

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000074202  
PUBLICATION DATE : 14-03-00

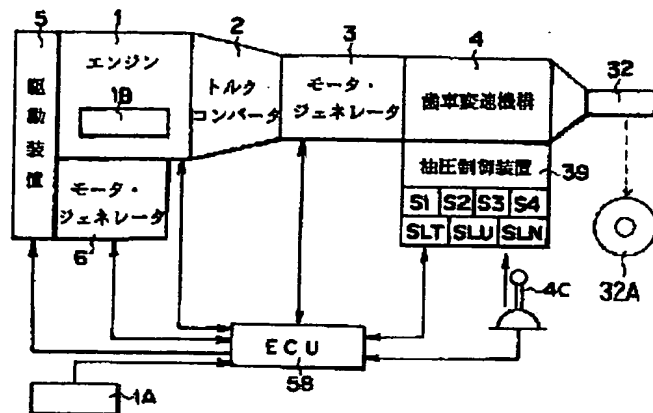
APPLICATION DATE : 26-08-98  
APPLICATION NUMBER : 10240693

APPLICANT : TOYOTA MOTOR CORP;

INVENTOR : TABATA ATSUSHI;

INT.CL. : F16H 61/04 B60K 17/04 B60K 41/22  
B60L 11/14 B60L 15/20 F02D 29/02

TITLE : SHIFT CONTROL DEVICE FOR  
TRANSMISSION



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress generation of a shift shock by estimating torque input to a transmission in an operating condition of a rotary machine, and controlling the transmission based on this estimation.

SOLUTION: After torque estimation of a motor generator 3 is judged capable, an up-shift control signal is input to a hydraulic control device 39 from an electronic control device 58, torque of an engine 1 is partly transmitted to the generator 3 in the case of a battery during charging, the generator 3 functions as a generator by this torque, and negative torque is transmitted to an input shaft. Here, torque to the generator 3 is calculated by a current value supplied to the battery by electric generation and a rotational speed of the generator 3, and torque input to a gear shift mechanism 4 is estimated, engaging/disengaging timing of a friction engaging device or a hydraulic pressure necessary for a shift are controlled based on this estimation. Torque of the engine 1 and the generator 3 is additionally estimated in the case of the battery during discharging. In this way, a shift shock is suppressed by providing the estimated torque actually conformed.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-074202

(43)Date of publication of application : 14.03.2000

(51)Int.Cl.

**F16H 61/04**

**B60K 17/04**

**B60K 41/22**

**B60L 11/14**

**B60L 15/20**

**F02D 29/02**

(21)Application number : 10-240693

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 26.08.1998

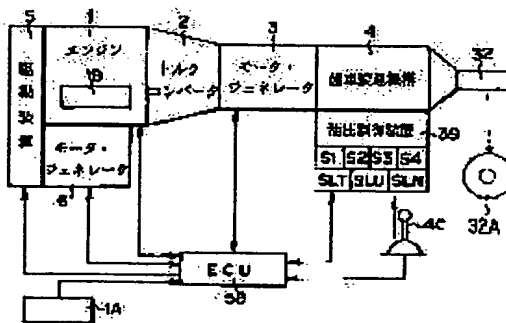
(72)Inventor : TABATA ATSUSHI

## (54) SHIFT CONTROL DEVICE FOR TRANSMISSION

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To suppress generation of a shift shock by estimating torque input to a transmission in an operating condition of a rotary machine, and controlling the transmission based on this estimation.

**SOLUTION:** After torque estimation of a motor generator 3 is judged capable, an up-shift control signal is input to a hydraulic control device 39 from an electronic control device 58, torque of an engine 1 is partly transmitted to the generator 3 in the case of a battery during charging, the generator 3 functions as a generator by this torque, and negative torque is transmitted to an input shaft. Here, torque to the generator 3 is calculated by a current value supplied to the battery by electric generation and a rotational speed of the generator 3, and torque input to a gear shift mechanism 4 is estimated, engaging/disengaging timing of a friction engaging device or a hydraulic pressure necessary for a shift are controlled based on this estimation. Torque of the engine 1 and the generator 3 is additionally estimated in the case of the battery during is suppressed by providing the estimated torque actually



## LEGAL STATUS

**[Date of request for examination]**

18.02.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

**[Date of final disposal for application]**

[Patent number]

**[Date of registration]**

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The change gear into which the torque outputted from the engine is inputted, and the function to change mechanical energy into electrical energy, Or it sets to the gear change control unit of the change gear equipped with the rotating machine equipped with at least one side of a function which changes electrical energy into mechanical energy. The gear change control unit of the change gear characterized by having an input-torque presumption means to presume the torque inputted into said change gear, and the gear change control means which controls gear change of said change gear based on the torque presumed by this input-torque presumption means based on the operating state of said rotating machine.

[Claim 2] The gear change control unit of the change gear according to claim 1 characterized by being the clutch two clutch gear change with which the 2nd friction engagement equipment is made to engage while said change gear is equipped with two or more friction engagement equipments for setting up two or more change gear ratios and gear change of said change gear releases the 1st friction engagement equipment.

[Claim 3] The gear change control unit of the change gear according to claim 1 or 2 characterized by having a forbiddance-of-gear-change means to forbid gear change of said change gear when presumption of the torque by said input-torque presumption means is impossible.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the gear change control unit of a configuration of that the torque outputted from the source of power of an especially different class is inputted into a change gear about the gear change control unit for controlling the gear change shock of a change gear.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, the automatic transmission arranged at the engine torque-transmission path is equipped with a gearing change gear style and two or more friction engagement equipments. And based on the run state of a car, by switching automatically engagement / release pattern of two or more friction engagement equipments, it is constituted so that the change gear ratio may be controlled. The clutch and brake which operate with oil pressure are contained in the above-mentioned friction engagement equipment. These friction engagement equipments are components which transmit the torque outputted from the engine. For this reason, the oil pressure which acts on friction engagement equipment is set up based on the torque inputted into an automatic transmission from the engine.

[0003] The hybrid car which carried the source of power of a class which is different in recent years on the other hand for the purpose of saving of the fuel which makes an engine drive, reduction of the noise by rotation of an engine, and reduction of the exhaust gas which occurs by combustion of a fuel is proposed. An example of such a hybrid car is indicated by JP,9-209790,A. As for the hybrid car indicated by this official report, the engine and the motor generator are arranged at the input side of a change gear. And the electronic control which controls an engine and a change gear is formed. An inverter and a dc-battery are connected to a motor generator, and the electronic control is connected to the inverter and the dc-battery.

[0004] In the hybrid car indicated by this official report, the operating state of an engine and a motor generator is controlled based on various kinds of conditions, for example, the vehicle speed, the actuation condition of an accelerator pedal, the operating state of a brake, the charge of a dc-battery, etc. It is possible to charge the electrical energy which inputted engine torque into the motor generator, was made to specifically drive a motor generator as a generator, and was generated at a dc-battery. Moreover, at the time of moderation of a car, the torque inputted into a motor generator through a change gear from a wheel performs regenerative braking. That is, while a motor generator recovers braking energy, the electrical energy generated by the motor generator is charged by the dc-battery. Furthermore, it is possible to operate a motor generator as a motor and to input the torque of a motor generator into a change gear.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the hybrid car indicated by the above-mentioned official report, the operating state of an engine and a motor generator is controlled based on various kinds of conditions. For this reason, the torque inputted into a change gear is changing according to change of the condition of a car. However, based on the torque outputted from an engine, gear change of an automatic transmission is controlled conventionally. For this reason, when that technique was applied to the hybrid car indicated by the official report, the torque actually inputted into a change gear may have differed from the torque used as the decision criterion of gear change control, and a gear change shock may have arisen.

[0006] This invention is made against the background of the above-mentioned situation, and it aims at offering the gear change control unit of the possible change gear of controlling gear change of a change gear based on the operating state of a rotating machine.

[0007]

[Means for Solving the Problem and its Function] In order to attain the above-mentioned purpose, invention of claim 1 The change gear into which the torque outputted from the engine is inputted, and the function to change mechanical energy into electrical energy, Or it sets to the gear change control unit of the change gear equipped with the rotating machine equipped with at least one side of a function which changes electrical energy into mechanical energy. Based on the operating state of said rotating machine, it is characterized by having an input-torque presumption means to presume the torque inputted into said change gear, and the gear change control means which controls gear change of said change gear based on the torque presumed by

this input-torque presumption means.

[0008] In claim 1, the case where the torque-transmission path between an engine and a change gear and the torque-transmission path by which a rotating machine is arranged differ from the case of being the same is illustrated. In other words, the gear change control unit with which the rotating machine is arranged at either [ at least ] the torque-transmission path formed between the engine and the change gear or torque-transmission paths other than this torque-transmission path is applicable.

[0009] Therefore, according to invention of claim 1, based on the torque outputted from an engine, and the operating state of a rotating machine, presumption of torque inputted into a change gear is performed. For this reason, the presumed torque becomes a thing adapted to the torque actually inputted into a change gear, and the gear change shock of a change gear is controlled.

[0010] moreover, invention of claim 2 -- the configuration of claim 1 -- in addition, while said change gear is equipped with two or more friction engagement equipments for setting up two or more change gear ratios and gear change of said change gear releases the 1st friction engagement equipment, it is characterized by being the clutch two clutch gear change with which the 2nd friction engagement equipment is made to engage.

[0011] Therefore, the torque which the same operation as claim 1 can be acquired according to invention of claim 2, and also is presumed becomes a thing adapted to the torque actually inputted to a change gear. For this reason, also in the so-called clutch two clutch gear change, a gear change shock is controlled.

[0012] furthermore, invention of claim 3 -- the configuration of claims 1 or 2 -- in addition, when presumption of the torque by said input-torque presumption means is impossible, it is characterized by having a forbiddance-of-gear-change means to forbid gear change of said change gear.

[0013] Therefore, since gear change of a change gear is forbidden when presumption of torque which the same operation as claims 1 or 2 can be acquired, and also is inputted into a change gear is impossible according to invention of claim 3, a gear change shock is controlled further.

[0014]

[Embodiment of the Invention] This invention is more concretely explained with reference to drawing below. Drawing 2 is the block diagram showing the system configuration of the hybrid car which applied this invention. As an engine 1 which is the 1st source of power of a car, internal combustion engines, such as a gasoline engine, a diesel power plant, an LPG engine, a gas turbine engine, or a jet engine, are used. The engine 1 of this example is the thing of the well-known structure equipped with a fuel injection equipment, pumping equipment, an ignition, etc.

[0015] Moreover, electronic throttle-valve 1B is prepared in the inlet pipe of an engine 1, and it is constituted so that the opening of electronic throttle-valve 1B may be controlled electrically. The torque converter 2, the motor generator 3, and the gearing change gear style 4 are arranged at one transfer path of the torque outputted from an engine 1. Moreover, another motor generator 6 is arranged through the driving gear 5 at the transfer path of another side of the torque outputted from an engine 1. As motor generators 3 and 6, the thing of an alternating current synchronous type is applied, for example.

[0016] First, the configuration of one torque-transmission path is explained concretely. Drawing 3 is the skeleton Fig. showing the configuration of a torque converter 2 and the gearing change gear style 4. Automatic transmission Froude is enclosed with the interior of the automatic transmission which has this torque converter 2 and the gearing change gear style 4 as hydraulic oil.

[0017] A torque converter 2 transmits the torque of a driving member to a follower member with a fluid. This torque converter 2 has the front cover 8 made to unite with the pump impeller 7, the hub 10 which attached the turbine runner 9 in one, and the lock-up clutch 11. And rotation of the pump impeller 7 is changed into fluid energy, and is transmitted to the turbine runner 9. Moreover, the lock-up clutch 11 is for engaging and releasing a front cover 8 and a hub 10 alternatively. In addition, the condition that the lock-up clutch 11 was engaged completely, and the condition that the lock-up clutch 11 slipped are included in engagement of the lock-up

clutch 11.

[0018] The front cover 8 is connected with the crankshaft 12 of an engine 1. Moreover, the stator 13 is formed in the inner circumference side of the pump impeller 7 and the turbine runner 9. This stator 13 is for increasing the torque transmitted to the turbine runner 9 from the pump impeller 7. Furthermore, the input shaft 14 is connected to the hub 10. Therefore, if torque is outputted from the crankshaft 12 of an engine 1, this torque will be transmitted to an input shaft 14 through a torque converter 2 or the lock-up clutch 11.

[0019] Said gearing change gear style 4 consists of the subgear change section 15 and the main gear change section 16. The subgear change section 15 is equipped with the epicyclic gear device 17 for an exaggerated drive, and the input shaft 14 is connected to the carrier 18 of the epicyclic gear device 17. Between the carriers 18 and sun gears 19 which constitute this epicyclic gear device 17, they are a multiple disc clutch C0 and an one way clutch F0. It is prepared. This one way clutch F0 It is engaged when a sun gear 19 rotates to forward rotation, i.e., the hand of cut of an input shaft 14, relatively to a carrier 18. And the ring wheel 20 which is the output element of the subgear change section 15 is connected to the intermediate shaft 21 which is the input element of the main gear change section 16. Moreover, multiple disc brake B0 which stops rotation of a sun gear 19 alternatively It is prepared.

[0020] Therefore, the subgear change section 15 is a multiple disc clutch C0. Or where an one way clutch F0 is engaged, the whole epicyclic gear device 17 is united, and it rotates. For this reason, an intermediate shaft 21 rotates at an input shaft 14 and this rate, and serves as a low-speed stage. Moreover, where it made the brake B0 engaged and rotation of a sun gear 19 is stopped, to an input shaft 14, it accelerates a ring wheel 20, it carries out forward rotation, and serves as a high-speed stage.

[0021] On the other hand, the main gear change section 16 is equipped with 3 sets of epicyclic gear devices 22, 23, and 24, and the rotation element which constitutes 3 sets of epicyclic gear devices 22, 23, and 24 is connected as follows. That is, the sun gear 25 of the 1st epicyclic gear device 22 and the sun gear 26 of the 2nd epicyclic gear device 23 are mutually connected in one. Moreover, the ring wheel 27 of the 1st epicyclic gear device 22, the carrier 29 of the 2nd epicyclic gear device 23, and the carrier 31 of the 3rd epicyclic gear device 24 are connected. Furthermore, the output shaft 32 is connected with the carrier 31. This output shaft 32 is connected to wheel 32A through the torque transport unit (not shown). The ring wheel 33 of the 2nd epicyclic gear device 23 is connected with the sun gear 34 of the 3rd epicyclic gear device 24 further again.

[0022] In the gear train of this main gear change section 16, one gear ratio by the side of go-astern and four gear ratios by the side of advance can be set up. The friction engagement equipment, i.e., the clutch, and the brake for setting up such a gear ratio are prepared as follows. When a clutch is described first, it is the 1st clutch C1 between a ring wheel 33 and a sun gear 34, and an intermediate shaft 21. It is prepared. Moreover, it is the 2nd clutch C2 between the sun gear 25 and sun gear 26 which were connected, and an intermediate shaft 21. It is prepared.

[0023] When a brake is described below, it is the 1st brake B1. It is a band brake, and it is arranged so that rotation of the sun gear 25 of the 1st epicyclic gear device 22 and the sun gear 26 of the 2nd epicyclic gear device 23 may be stopped. Moreover, among these sun gears 25 and 26 and casing 35, it is the 1st one way clutch F1. 2nd brake B-2 which is a multiple disc brake It is arranged by the serial. The 1st one way clutch F1 It is engaged in case sun gears 25 and 26 tend to rotate to an opposite direction with the hand of cut of inverse rotation 14, i.e., an input shaft.

[0024] The 3rd brake B3 which is a multiple disc brake between the carrier 37 of the 1st epicyclic gear device 22, and casing 35 It is prepared. And the 3rd epicyclic gear device 24 is 4th brake B4 which is a multiple disc brake as a brake which is equipped with the ring wheel 38 and stops rotation of a ring wheel 38. The 2nd one way clutch F2 It is prepared. 4th brake B4 And the 2nd one way clutch F2 It is mutually arranged between casing 35 and a ring wheel 38 at juxtaposition. In addition, this 2nd one way clutch F2 It is constituted so that it may be engaged, in case a ring wheel 38 tends to carry out inverse rotation. Furthermore, input engine-speed sensor (turbine engine-speed sensor) 4A which detects the input engine speed of the gearing

change gear style 4, and output engine-speed sensor (speed sensor) 4B which detects the engine speed of the output shaft 32 of the gearing change gear style 4 are prepared.

[0025] In the gearing change gear style 4 constituted as mentioned above, the gear ratio of one step of five steps of advance and go-astern can be set up by engaging and releasing friction engagement equipments, such as each clutch and a brake, as shown in the graph of drawing 4 of operation. In addition, being engaged [ mark / O ] in friction engagement equipment in drawing 4 is shown, being engaged [ mark / O ] in friction engagement equipment at the time of engine brake is shown, and even if friction engagement equipment is engaged, it is shown that any of engagement and release are [ mark / \*\* ] sufficient in friction engagement equipment and that it is unrelated to transfer of torque, and in other words, it is shown in a blank that friction engagement equipment is released.

[0026] And when gear change is mutually performed between the 2nd \*\* of an ahead stage, and the 3rd \*\*, one friction engagement equipment is engaged and released and the friction engagement equipment of another side becomes the so-called clutch two clutch gear change engaged and released. the [ namely, ] — the case where up shifting is carried out to the 2 prompt 3rd \*\* — the 3rd brake B3 while being released — 2nd brake B-2 It is engaged. the [ moreover, ] — the case where down shifting is carried out to the 3 prompt 2nd \*\* — 2nd brake B-2 while being released — the 3rd brake B3 It is engaged.

[0027] Moreover, it is possible to set up a shift position as shown in drawing 5 by manual actuation of shift-lever 4C in this example. That is, it is selectable about each position of P (parking) position, R (reverse) position, N (neutral) position, D (drive) position, four positions, three positions, two positions, and L (low) position.

[0028] Moreover, a setup of the gear ratio in the gearing change gear style 4 or switch control, engagement and release and slip control of the lock-up clutch 11, control of the line pressure of a hydraulic circuit, control of the engagement pressure of friction engagement equipment, etc. are performed by the hydraulic control 39 shown in drawing 2 . This hydraulic control 39 is the 1st for being controlled electrically and performing gear change of the gearing change gear style 4 thru/or the 3rd shift solenoid valve S1, and -S3. The 4th solenoid-valve S4 for controlling an engine brake condition It has.

[0029] Furthermore, hydraulic control 39 is equipped with the linear solenoid valve SLN for controlling the accumulator back pressure in the gear change transient of the linear solenoid valve SLT for controlling the line pressure of a hydraulic circuit, and the gearing change gear style 4, and the linear solenoid valve SLU for controlling the engagement pressure of the lock-up clutch 11 or predetermined friction engagement equipment. In addition, the technique about clutch two clutch gear change of an automatic transmission is indicated by JP,5-306760,A, JP,5-322018,A, and JP,5-296331,A.

[0030] Drawing 6 is the block diagram showing the control network of the motor generator 3 which is the 2nd source of power of a car. The thing of an alternating current synchronous type [ motor generator / 3 ] is applied. The motor generator 3 is equipped with the rotator (not shown) which has a permanent magnet, and the stator (not shown) around which the coil (not shown) was twisted. And if three-layer alternating current is passed to the three-layer winding of a coil, rotating magnetic field will occur, and torque is generated by controlling this rotating magnetic field according to the rotation location and rotational speed of a rotator. The torque to generate is proportional to the magnitude of a current mostly, and a rotational frequency is controlled by the frequency of alternating current. The motor generator 3 is connected to the input shaft 14, and the function 3, i.e., a motor generator, in which this motor generator 3 performs conversion with mechanical energy and electrical energy combines the function as a motor, and the function as a generator.

[0031] That is, a motor generator 3 generates electricity by the torque of an input shaft 14, and charging the electrical energy through an inverter 40 at a dc-battery 41 is constituted possible. Moreover, it is also possible to transmit the torque outputted from the motor generator 3 to an input shaft 14, and to assist the torque outputted from the engine 1. The controller 42 is connected to the inverter 40 and the dc-battery 41 further again.

[0032] When a motor generator 3 functions as a motor, the direct current voltage from a dc-

battery 41 is changed into alternating voltage, and a motor generator 3 is supplied. When a motor generator 3 functions as a generator, the induced voltage generated by rotation of a rotator is changed into direct current voltage with an inverter 40, and it outputs to a dc-battery 41. The controller 42 is equipped with the function to detect the current value supplied to a motor generator 3 from a dc-battery 41, and the current value generated by the motor generator 3. Moreover, the controller 42 is equipped with the function which controls the engine speed of a motor generator 3, and the function which detects and controls the charge condition (SOC:state of charge) of a dc-battery 41.

[0033] Drawing 7 is the explanatory view showing the configuration of the torque-transmission path of another side of an engine 1. The driving gear 5 is equipped with the reduction gear 43, and this reduction gear 43 is connected to the engine 1 and the motor generator 6. The reduction gear 43 is equipped with the ring wheel 44 and sun gear 45 which have been arranged concentrically, and two or more pinion gears 46 clenched by this ring wheel 44 and sun gear 45. Two or more of these pinion gears 46 are held by the carrier 47, and the revolving shaft 48 is connected with the carrier 47. Moreover, the revolving shaft 49 is concentrically established with the crankshaft 12 of an engine 1, and the clutch 50 which connects and intercepts a revolving shaft 12 and a crankshaft 12 is formed. And the chain 51 which transmits torque mutually between a revolving shaft 49 and a revolving shaft 48 is formed. In addition, auxiliary machinery, such as air compressor 48B, is connected to the revolving shaft 48 through chain 48A.

[0034] Moreover, the motor generator 6 is equipped with the revolving shaft 52, and said sun gear 45 is attached in the revolving shaft 52. Moreover, the brake 53 which stops rotation of a ring wheel 44 is formed in the housing 53 of a driving gear 5. Furthermore, the one way clutch 54 is arranged around the revolving shaft 52, the inner ring of spiral wound gasket of an one way clutch 54 is connected with a revolving shaft 52, and the outer ring of spiral wound gasket of an one way clutch 54 is connected with the ring wheel 44. Torque transmission between an engine 1 and a motor generator 6 or moderation is performed by the reduction gear 43 of the above-mentioned configuration. And the one way clutch 54 has composition engaged when the torque outputted from the engine 1 is transmitted to a motor generator 6.

[0035] The above-mentioned motor generator 6 is constituted almost like the motor generator 3. The function 6, i.e., a motor generator, in which this motor generator 6 performs conversion with mechanical energy and electrical energy combines the function as a starter to start an engine 1, the function as a generator (AC dynamo), and the function to drive auxiliary machinery, such as air compressor 48B, at the time of a halt of an engine 1.

[0036] And when operating a motor generator 6 as a starter, a clutch 50 and a brake 53 are engaged and an one way clutch 54 is released. Moreover, when operating a motor generator 6 as an AC dynamo, a clutch 50 and an one way clutch 54 are engaged, and a brake 53 is released. Furthermore, when making auxiliary machinery, such as air compressor 48B, drive with a motor generator 6, a brake 53 is engaged and a clutch 50 and an one way clutch 54 are released.

[0037] That is, it is possible to generate electricity by inputting into a motor generator 6 the torque outputted from the engine 1, and to charge the electrical energy through an inverter 55 at a dc-battery 56. Moreover, it is possible to transmit the torque outputted from a motor generator 6 to an engine 1 or an air compressor. Furthermore, the controller 57 is connected to the inverter 55 and the dc-battery 56. The controller 57 is equipped with the function which detects or controls the current value supplied to a motor generator 6 from a dc-battery 56, or the current value generated by the motor generator 6. Moreover, the controller 57 is equipped with the function which controls the engine speed of a motor generator 6, and the function which detects and controls the charge condition (SOC:state of charge) of a dc-battery 56.

[0038] Drawing 8 is a block (not shown) which shows the control circuit configuration of the system shown in drawing 2, drawing 6, and drawing 7. The electronic control (ECU) 58 is constituted by the microcomputer which makes a subject arithmetic and program control (CPU), storage (RAM, ROM), and input / output interface.

[0039] The signal of an engine speed sensor 59, the signal of the engine water temperature sensor 60, the signal of an ignition switch 61, the charge condition of dc-batteries 41 and 56 and the signal of the controllers 42 and 57 in which the current value of motor generators 3 and 6 is



shown, the signal of an airconditioning switch 62, the signal of speed sensor 4B, the signal of the oil-temperature sensor 63 which detects automatic transmission Froude's temperature, the signal of the shift position sensor 64 which detects the actuated valve position of shift-lever 4C, etc. are inputted into this electronic control 58.

[0040] Moreover, the signal of the parking-brake switch 65 which detects a stop intention of an operator to an electronic control 58, The signal of the foot-brake switch 66 which detects a moderation intention or a braking intention of an operator, Whenever [ catalyst temperature / which was prepared in the middle of the exhaust pipe (not shown) ] The signal of a sensor 67, The signal of the accelerator opening sensor 68 in which the amount of treading in of accelerator pedal 1A is shown, The signal of the throttle opening sensor 69 in which the opening of electronic throttle-valve 1B of an engine 1 is shown, The signal of turbine engine-speed sensor 4A, the signal of the engine-speed sensors (resolver) 70 and 71 of motor generators 3 and 6, In the signal of the sport mode switch 76 which sets up the possible condition of changing the change gear ratio of the gearing change gear style 4 by manual operation, and the condition that this sport mode switch 76 was turned on The signal of the up shifting switch 77 for operating the gear ratio of the gearing change gear style 4 manually and the down shifting switch 78 etc. is inputted.

[0041] Drawing 9 shows the sport mode switch 76, and this sport mode switch 76 is arranged in the instrument panel or the console box. Drawing 10 is drawing showing an example of the arrangement location of the up shifting switch 77 and the down shifting switch 78. In drawing 10, the down shifting switch 78 is formed in the front-face side of a steering wheel 79, and the up shifting switch 77 is formed in the rear-face side of a steering wheel 79. In addition, in drawing 10, the up shifting switch 77 is not illustrated for convenience.

[0042] Furthermore from the electronic control 58, the signal which controls the clutch 50 and the brake 53 of the signal which controls the ignition 72 of an engine 1, the signal which controls the fuel injection equipment 73 of an engine 1, the signal which controls controllers 42 and 57, and a driving gear 5, the signal which controls hydraulic control 39, the control signal to the indicator 74 in which starting and a halt is shown, the control signal of the actuator 75 which controls the opening of electronic throttle-valve 1B, etc. are outputted. [ an engine 1 ] Thus, based on various kinds of signals inputted into an electronic control 58, actuation of an engine 1, actuation of motor generators 3 and 6, and actuation of the gearing change gear style 4 are controlled. Specifically, control of starting and a halt of an engine 1, or an output is performed based on the signal of the shift position sensor 64, the signal of an ignition switch 61, the signal of the accelerator opening sensor 68, the signal that shows the charge condition to the dc-battery 41 by motor generators 3 and 6.

[0043] Here, the contents of control of the gearing change gear style 4 by the electronic control 58, hydraulic control 39, and the lock-up clutch 11 are explained concretely. The gear change diagram (gear change map) which controls the change gear ratio of the gearing change gear style 4 is memorized by the electronic control 58. The gear change line for changing gears to other gear ratios automatically from a predetermined gear ratio (up shifting or down shifting) is set to this gear change diagram by making the run state, for example, the accelerator opening, and the vehicle speed of a car into a parameter.

[0044] And when gear change decision is performed based on this gear change diagram and this gear change decision is materialized, a control signal is outputted from an electronic control 58, and this control signal is inputted into hydraulic control 39. Consequently, a predetermined solenoid valve operates, engagement and release of predetermined friction engagement equipment are performed, and automatic gear change is performed. Here, the torque outputted from an engine 1 makes throttle opening and an engine speed a parameter, and is map-ized, and the map is memorized by the electronic control 58. And the oil pressure which acts on the timing and friction engagement equipment of engagement and release of the friction engagement equipment which performs gear change is controlled based on an engine torque. Thus, the so-called automatic transmission of an owner stage type is constituted by the gearing change gear style 4 and hydraulic control 39.

[0045] On the other hand, if the sport mode switch 76 is turned on, it will be in the condition

which can change the change gear ratio of the gearing change gear style 4 by manual operation, i.e., the SUTEAMA tic mode. In other words, it becomes possible to be concerned with a gear change diagram, and for there to be nothing and to switch the gear ratio of the gearing change gear style 4 by an operator's manual operation. In the condition that this SUTEAMA tic mode was set up, when the up shifting switch 77 is turned on, up shifting is performed, and when the down shifting switch 78 is turned on, down shifting is performed.

[0046] Furthermore, the lock-up clutch control map which controls actuation of the lock-up clutch 11 is memorized by the electronic control 58. The field which engages for it or releases the lock-up clutch 11, or the field which carries out slip control is set to this lock-up clutch control map by making accelerator opening and the vehicle speed into a parameter. Moreover, when the sport mode switch 76 is turned on during the control on a lock-up clutch control map and the down shifting switch 78 is turned on, it is also possible to perform control which makes the lock-up clutch 11 release. In addition, after the down shifting equivalent to ON actuation of the down shifting switch 78 is completed, the condition of the lock-up clutch 11 returns to the control based on a lock-up clutch control map.

[0047] The contents of control of the above-mentioned hybrid car are explained briefly. If an ignition switch 61 is operated in a start location, the torque of a motor generator 6 will be transmitted to an engine 1 through a driving gear 5, and an engine 1 will start. And engine water temperature becomes a predetermined value, and unnecessarily [ the drive of auxiliary machinery, such as air compressor 48B, ], when charge of dc-batteries 41 and 56 is unnecessary, an engine 1 is automatically suspended after predetermined time.

[0048] And if it gets into accelerator pedal 1A, the torque of a motor generator 3 will be transmitted to the gearing change gear style 4, and a car will depart. Like [ at the time of start of a car and low-speed transit ], in the field to which engine efficiency falls, fuel injection is not performed but a car runs only with the output of a motor generator 3. Moreover, at the time of transit, an engine 1 starts automatically and a car usually runs by engine power. At the time of heavy load transit, a car runs with the output of an engine 1, and the output of a motor generator 3.

[0049] Power required for transit of a car is calculated based on accelerator opening and the vehicle speed. And an engine speed calculates based on the optimal fuel consumption line beforehand memorized by the electronic control 58. Furthermore, while performing opening control of electronic throttle-valve 1B, it asks for the engine speed of a motor generator 3 based on the change gear ratio of the gearing change gear style 4, and an engine speed is controlled. The torque which can come, simultaneously a motor generator 3 shares to required driving force calculates.

[0050] At the time of moderation of a car or braking, the torque inputted from the wheel is transmitted to an input shaft 14 through the gearing change gear style 4. Then, a motor generator 3 functions as a generator by this torque, and the collected electrical energy is charged at a dc-battery 41. Moreover, when it is controlled so that a charge becomes the predetermined range, and a charge decreases, dc-batteries 41 and 56 increase engine power, and make a motor generator 3 or a motor generator 6 transmit and generate the part. In addition, at the time of a stop of a car, an engine 1 is suspended automatically.

[0051] Here, correspondence relation with this invention is explained to be the configuration of this example. The gearing change gear style 4 is equivalent to the change gear of this invention, and motor generators 3 and 6 are equivalent to the rotating machine of this invention.

[0052] Below, the contents of control of the hybrid car which has the above-mentioned hard configuration are explained based on the flow chart of drawing 1. This example of control is a routine in the case of controlling gear change of the gearing change gear style 4 based on the operating state of a motor generator 3. First, various kinds of detecting signals are inputted into an electronic control 58, and processing of an input signal is performed by the electronic control 58 (step 1). And it is judged by shift-lever 4C whether an advance position, i.e., D position, four positions, three positions, two positions, or L position is chosen (step 2).

[0053] That is, during advance transit of a car, the moderation force by regenerative braking of a motor generator 3 may be added. Moreover, during advance transit of a car, the torque

outputted from the motor generator 3 may be transmitted to an input shaft 14. In such a case, it is because a difference may arise to the torque outputted from the engine 1, and the torque transmitted to an input shaft 14.

[0054] When negative judgment is carried out at step 2 (for example, when R position is set up), the change gear ratio of the gearing change gear style 4 will be fixed. Therefore, are concerned and there is nothing to the operating state of a motor generator 3, and since there is no need of controlling gear change of the gearing change gear style 4, a return is carried out. Moreover, also when P position or D position is set up, since there is no need of controlling gear change of the gearing change gear style 4, a return is carried out.

[0055] the case where affirmative judgment is carried out at step 2 — the — it is judged whether the run state which carries out up shifting to the 2 prompt 3rd \*\* was materialized (step 3). the gearing change gear style 4 of this example — setting — the — when carrying out up shifting to the 2 prompt 3rd \*\*, while the 3rd brake B3 is released — 2nd brake B-2 It becomes the engaged so-called clutch two clutch gear change. When performing this clutch two clutch gear change, if the oil pressure which acts on the timing or friction engagement equipment of engagement and release of friction engagement equipment is not controlled with high precision, it is because a gear change shock may become excessive.

[0056] Since there is little possibility that a gear change shock will arise even when it is concerned with the operating state of a motor generator 3 when negative judgment is carried out at step 3, and gear change control of the gearing change gear style 4 is performed that there is nothing, a return is carried out. When affirmative judgment is carried out at step 3, it is judged whether a motor generator 3 is operating (step 4). In order for what is necessary to be just to perform gear change control based on the torque outputted from the engine 1 when negative judgment is carried out at step 4, a return is carried out without performing control according to rank.

[0057] When affirmative judgment is carried out at step 4, it is judged whether the torque of a motor generator 3 can be presumed (step 5). In step 5, the existence of fail of an inverter 40 etc. becomes a decision criterion. the case where affirmative judgment is carried out at step 5 — the — the control signal for carrying out up shifting to the 2 prompt 3rd \*\* is outputted from an electronic control 58, and is inputted into hydraulic control 39 (step 6). Subsequently, it is judged whether a dc-battery 41 is discharging (step 7). In other words, the operating state of a motor generator 3 is detected based on the condition of a dc-battery 41.

[0058] When it is under charge to a dc-battery 41, negative judgment is carried out at step 7, and it progresses to step 8. That is, when a dc-battery 41 is under charge, a part of torque of an engine 1 is transmitted to a motor generator 3, a motor generator 3 will function as a generator by this torque, and the torque (negative) outputted from the motor generator 3 will be transmitted to the input shaft 14. Then, in step 8, the torque currently used for the generation of electrical energy of a motor generator 3 is subtracted from the torque outputted from the engine 1.

[0059] Here, the torque inputted into the motor generator 3 is calculated based on the current value currently supplied to the dc-battery 41 by the generation of electrical energy, and the rotational frequency of a motor generator 3. Thus, torque inputted into the gearing change gear style 4 is presumed (operation). And based on the presumed torque, oil pressure which acts on the timing or friction engagement equipment of engagement and release of friction engagement equipment required for activation of gear change is controlled, and a return is carried out.

[0060] Moreover, when a dc-battery 41 is discharging, affirmative judgment is carried out at step 7, and it progresses to step 9. That is, when a dc-battery 41 is discharging, it means that the motor generator 3 is functioning as the motor. Then, the torque of an engine 1 and the torque of a motor generator 3 are added, and the torque inputted into the gearing change gear style 4 is presumed. The torque of a motor generator 3 is calculated based on the current value currently supplied to the motor generator 3, and the rotational frequency of a motor generator 3.

[0061] And based on the presumed torque, oil pressure which acts on the timing or friction engagement equipment of engagement and release of friction engagement equipment required for activation of gear change is controlled, and a return is carried out. In addition, in steps 8 and 9,

when presuming the torque inputted into the gearing change gear style 4, it is also possible to consider engagement / release condition of the lock-up clutch 11. It is specifically considering the torque ratio of the pump impeller 7 (or crankshaft 12) which is the driving member of a torque converter 2, and the turbine runner 9 (or hub 10) which is a follower member.

[0062] in said step 5, when the charge of a dc-battery 41 is under a predetermined value, or when fail has arisen in the inverter 40 etc., since it is impossible to presume the torque of a motor generator 3, negative judgment is carried out -- having -- the -- it forbids carrying out up shifting to the 2 prompt 3rd \*\* (step 10). that is, the condition that the torque inputted into the gearing change gear style 4 cannot be presumed -- the -- when clutch two clutch gear change to the 2 prompt 3rd \*\* is performed, the torque delivered the engagement oil pressure of friction engagement equipment may stop suiting, and a gear change shock may become excessive. the [ then, ] -- the up shifting to the 2 prompt 3rd \*\* is forbidden. the [ moreover, ] -- jump gear change to the 1 prompt 3rd \*\* is performed (step 11), and a return is carried out.

[0063] For example, accelerator opening changes rapidly in the condition that the 1st \*\* is set up, and the case where it shifts to the run state which should change gears to the 3rd \*\* via the 2nd \*\* is assumed. In this case, in order to control step 11, two kinds of contents of control are specifically illustrated.

[0064] First, the gear change signal to the 2nd \*\* is not outputted, but when the actuation which switches engagement / release condition of friction engagement equipment to the condition corresponding to the 2nd \*\* is not started, the gear change signal to the 3rd \*\* is outputted, without outputting the signal itself which changes gears to the 2nd \*\*. On the other hand, the gear change signal to the 2nd \*\* is outputted, engagement / release condition of friction engagement equipment is switched to the condition corresponding to the 2nd \*\*, when it is the middle, switch actuation of this friction engagement equipment is stopped, and the gear change signal to the 3rd \*\* is outputted, and engagement / release condition of friction engagement equipment is switched to the condition corresponding to the 3rd \*\*.

[0065] Here, the correspondence relation between the functional means shown in the flow chart of drawing 1 and the configuration of this invention is explained. That is, steps 4, 5, and 7 are equivalent to the input-torque presumption means of this invention, and steps 8-11 are equivalent to the gear change control means of this invention. Moreover, step 10 is equivalent to the forbiddance-of-gear-change means of this invention.

[0066] Thus, according to the example of control of drawing 1, based on the torque outputted from an engine 1, and the operating state of a motor generator 3, presumption of torque inputted into the gearing change gear style 4 is performed. Therefore, the presumed torque becomes a thing adapted to the torque actually inputted to the gearing change gear style 4, and the gear change shock of the gearing change gear style 4 is controlled.

[0067] the [ moreover, ] -- although the up shifting to the 2 prompt 3rd \*\* is the so-called clutch two clutch gear change, it becomes that to which the torque presumed was based on the torque actually inputted to the gearing change gear style 4. Therefore, the control precision of the oil pressure which acts on friction engagement equipment can be raised, and a gear change shock is controlled further. Furthermore, since gear change of the gearing change gear style 4 is forbidden when presumption of torque inputted into the gearing change gear style 4 is impossible, a gear change shock is controlled further.

[0068] In addition, it is [ contents / of control / of steps 4-8 ] applicable also about a motor generator 6. Moreover, in the car shown in drawing 2, it is possible to apply this invention also to the car equipped only with either among motor generators 3 and 6. Moreover, a motor generator may be transposed to the rotating machine equipped with either [ at least ] the function as a generator, or the function as a motor. Furthermore, it is also possible to form independently [ a motor generator 6 ] the starter which it connects [ starter ] with the flywheel (not shown) of an engine 1, and starts an engine 1.

[0069] Drawing 11 is the block diagram showing other configurations of a hybrid car. In drawing 11, a motor generator 3 is arranged between an engine 1 and a torque converter 2, and the torque converter 2 is arranged between the motor generator 3 and the gearing change gear style 4. \*\* [ a comparison of drawing 2 and drawing 11 / differ / in that the torque converter 2 and

the motor generator 3 are arranged conversely / it / that is, ] Since the configuration of others of drawing 11 is the same as the configuration of drawing 2, explanation is omitted.

[0070] Moreover, drawing 12 is the block diagram showing the control network of a motor generator 3. Also in drawing 12, the sign same about the same configuration as drawing 2 is attached, and the explanation is omitted. Drawing 13 is a skeleton Fig. corresponding to the example of drawing 11. Also in drawing 13, the sign same about the configuration of drawing 11 and the same configuration is attached, and the explanation is omitted. In addition, also in the example of drawing 11 thru/or drawing 13, the configuration and function equivalent to drawing 4, drawing 5, drawing 7, drawing 8, drawing 9, and drawing 10 are applied as it is.

[0071] Below, the example of control of the hybrid car of drawing 11 is explained based on the flow chart of drawing 14. In the condition that the car is running with the power of an engine 1, this example of control is performed in order for a motor generator 3 to raise gear change responsibility at the time of gear change of the gearing change gear style (automatic transmission) 4. First, various kinds of signals inputted into an electronic control 58 are processed (step 21). That is, the gear ratio of the gearing change gear style 4 is controlled based on a gear change diagram, and the condition of the lock-up clutch 11 is controlled by the lock-up clutch control map.

[0072] And it is judged whether the possible SUTEAMA tic mode of performing the gear ratio of the gearing change gear style 4 by manual operation is chosen (step 22). Here, if the sport mode switch 76 is turned off, since there will be no need of raising especially the gear change responsibility of the gearing change gear style 4, at step 22, negative judgment is carried out and a return is carried out.

[0073] On the other hand, if the sport mode switch 76 is turned on, affirmative judgment will be carried out at step 22. That is, there will be a demand which raises the gear change responsibility of the gearing change gear style 4. Subsequently, it is judged whether the down shifting switch 78 is turned on (step 23).

[0074] When a return is carried out when negative judgment is carried out at step 23, and affirmative judgment is carried out at step 23, control which makes the lock-up clutch 11 release is performed (step 24). In addition, when the lock-up clutch 11 is already released at the time of step 24, a condition as it is is maintained. This step 24 is performed in order to avoid fluctuation arising to the torque outputted from an output shaft 32, and inviting a gear change shock to it on the occasion of down shifting by change of an engine speed, or modification of engagement / release condition of the friction engagement equipment of the gearing change gear style 4.

[0075] subsequently, a down shifting signal outputs from an electronic control 58 — having (step 25) — it is judged in the rotational frequency of a motor generator 3 whether it is controllable (step 26). That is, in connection with the down shifting of the gearing change gear style 4, it is judged whether it is possible to raise the rotational frequency of an input shaft 14 by the function of a motor generator 3. As a decision criterion of step 26, the charge condition of a dc-battery 41 or the fail condition of an inverter 40 is illustrated.

[0076] Here, when it is detected that the charge condition of a dc-battery 41 is beyond a predetermined value, that the inverter 40 has not failed, etc., affirmative judgment is carried out at step 26, and uniform shift control by the motor generator 3 is performed (step 27). That is, control which raises compulsorily the input rotational frequency of the gearing change gear style 4 with a motor generator 3 is performed. With the property, a motor generator 3 can raise a rotational frequency quickly.

[0077] Moreover, gear change transient control, for example, control of accumulator back pressure etc., is performed into the down shifting of the gearing change gear style 4 (step 28), and it is judged whether down shifting was completed after that (step 29). Whether the rotational frequency of a motor generator 3 synchronized with the rotational frequency after down shifting can perform decision of step 29.

[0078] When affirmative judgment is carried out at step 29, control of the lock-up clutch 11 after down shifting is returned to the contents on a lock-up clutch control map (step 30), and carries out a return. In addition, when negative judgment is carried out at step 29, it returns to step 26.

[0079] On the other hand, when the lack of a charge of a motor generator 3 or fail of an inverter

40 is detected and negative judgment is carried out at said step 26, it is difficult to raise the input rotational frequency of the gearing change gear style 4 with a motor generator 3. Then, by controlling the opening of electronic throttle-valve 1B, the control which raises compulsorily the input rotational frequency of the gearing change gear style 4, i.e., a uniform shift, is performed (step 31), and it progresses to step 28. In addition, the uniform shift by control of electronic throttle-valve 1B has responsibility lower than the uniform shift by control of a motor generator 3.

[0080] Drawing 15 is a timing diagram which shows an example of the lock-up clutch 11 at the time of controlling drawing 14, the input engine speed of a torque converter 2, and the transient characteristic of a gear ratio. In this timing diagram, the input engine speed of a torque converter 2 is used as an input engine speed of the gearing change gear style 4. In addition, the input rotational frequency of a torque converter 2 can be detected by input rotational frequency sensor 4A of drawing 13. First, before materializing down shifting decision, based on a lock-up clutch control map, full engagement (ON) of the lock-up clutch 11 is carried out, and the input rotational frequency of a torque converter 2 is controlled by the predetermined value, and the gear ratio of the gearing change gear style 4 is controlled by the 4th \*\*.

[0081] And in time amount t1, formation of the down shifting decision by ON of the down shifting switch 78 performs control to which the engagement pressure of the lock-up clutch 11 is reduced in time amount t2. Here, a continuous line shows the case where the lock-up clutch 11 is changed into a slip condition from a full engagement condition, and the alternate long and short dash line shows the case where the lock-up clutch 11 is changed into a full release condition from a full engagement condition.

[0082] subsequently, the time amount t3 -- setting -- the -- the gear change output which carries out down shifting to the 4 prompt 3rd \*\* is performed, and control to which it is made to slip after time amount t4, controlling the lock-up clutch 11 to predetermined engagement pressure, or full release (OFF) of the lock-up clutch 11 is carried out is performed. And after time amount t5, the input engine speed of a torque converter 2 rises compulsorily with a motor generator 3, as a continuous line shows. And in time amount t6, gear change is completed synchronizing with the rotational frequency after down shifting, and the input rotational frequency of a torque converter 2 is controlled almost uniformly [ an input rotational frequency ] after that.

[0083] Moreover, in the time amount t7 after gear change termination, decision to which control of the lock-up clutch 11 is returned to the contents on a lock-up clutch control map is performed, and the control signal based on a lock-up clutch control map is outputted in time amount t8. That is, control which raises the engagement pressure is performed also in any in case [ which has case / in case / or slipped ] full release of the lock-up clutch 11 is carried out. And when the lock-up clutch 11 has slipped, in time amount t9, it returns to a full engagement condition, and when the lock-up clutch 11 is carrying out full release, in time amount t10, it returns to a full engagement condition.

[0084] On the other hand, the input engine speed of the torque converter shown with the alternate long and short dash line of drawing 10 is equivalent to the example of a comparison with a motor generator, when not performing control which raises an input engine speed that is,. That rise inclination of the input rotational frequency of this example of a comparison is small compared with an example, and it synchronizes with the rotational frequency after down shifting at the time of the time amount t11 later than time amount t6. Moreover, the control state of the lock-up clutch with which the broken line and two-dot chain line which show the control state of a lock-up clutch are also equivalent to the example of a comparison is shown.

[0085] That is, in the example of a comparison, the engagement pressure of a lock-up clutch is controlled by the value in down shifting until it reaches time amount t11 and down shifting is completed. And when the lock-up clutch is carrying out full release, the rise of engagement pressure was started in time amount t12, and it has returned to the full engagement condition in time amount t14. Moreover, when the lock-up clutch has slipped, the rise of engagement pressure was started in time amount t13, and it has returned to the full engagement condition in time amount t15.

[0086] Thus, if an example is compared with the example of a comparison, the example can attain the timing which synchronizes an input rotational frequency with the rotational frequency after down shifting (termination of gear change) at an early stage rather than this timing in the example of a comparison. Moreover, since an example can bring the termination timing of gear change forward compared with the example of a comparison, also in the timing which returns a lock-up clutch to a full engagement condition, the direction of an example has become earlier than the example of a comparison. By these control, while the responsibility at the time of down shifting improves, a gear change shock can be controlled.

[0087] In addition, it is possible to apply the example of control of drawing 14 also to the car constituted so that actuation of a shift lever could perform the change function to the SUTEAMA tic mode and the function equivalent to a down shifting switch and an up shifting switch.

[0088]

[Effect of the Invention] According to invention of claim 1, based on the torque outputted from an engine, and the operating state of a rotating machine, presumption of torque inputted into a change gear is performed. Therefore, the presumed torque becomes a thing adapted to the torque actually inputted into a change gear, and the gear change shock of a change gear is controlled.

[0089] Moreover, according to invention of claim 2, in addition to the effectiveness of claim 1, the torque presumed at the time of the so-called clutch two clutch gear change becomes a thing adapted to the torque actually inputted to a change gear. Therefore, a gear change shock is controlled further.

[0090] Furthermore, since gear change of a change gear is forbidden when presumption of torque which is inputted into a change gear in addition to the same effectiveness as claims 1 or 2 is impossible according to invention of claim 3, a gear change shock is controlled further.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the flow chart which shows the example of control of the gear change control device concerning this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the system configuration of the hybrid car with which this invention was applied.

[Drawing 3] It is the skeleton Fig. showing the configuration of the gearing change gear style and torque converter which were shown in drawing 2.

[Drawing 4] It is the graph showing the operating state of the friction engagement equipment for setting up each gear ratio at gearing change gear guard shown in drawing 3.

[Drawing 5] It is the explanatory view showing the shift position of the shift lever which operates manually the gearing change gear style shown in drawing 2.

[Drawing 6] It is the block diagram in which having shown while in drawing 2 and showing a motor

generator and the control system of this motor generator.

[Drawing 7] It is the block diagram showing the arrangement relation between the engine shown in drawing 2 , a driving gear, and a motor generator.

[Drawing 8] It is the block diagram showing the control circuit configuration of the hybrid car shown in drawing 1 .

[Drawing 9] It is drawing showing the sport mode switch applied to the hybrid car shown in drawing 2 .

[Drawing 10] It is drawing showing the steering wheel and down shifting switch which are applied to the hybrid car shown in drawing 2 .

[Drawing 11] It is the block diagram showing other examples of the system configuration of a hybrid car.

[Drawing 12] It is the block diagram in which having shown while in drawing 11 and showing a motor generator and the control system of this motor generator.

[Drawing 13] It is the skeleton Fig. showing the configuration of the gearing change gear style and torque converter which were shown in drawing 11 .

[Drawing 14] It is the flow chart which shows the example of control applied to the hybrid car of drawing 11 .

[Drawing 15] It is the timing diagram which shows the transient characteristic of the system corresponding to the example of control of drawing 14 .

[Description of Notations]

1 -- Engine 2 -- Torque converter 3 Six [ 58 -- Electronic control. ] -- A motor generator, 4 -- Gearing change gear style

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

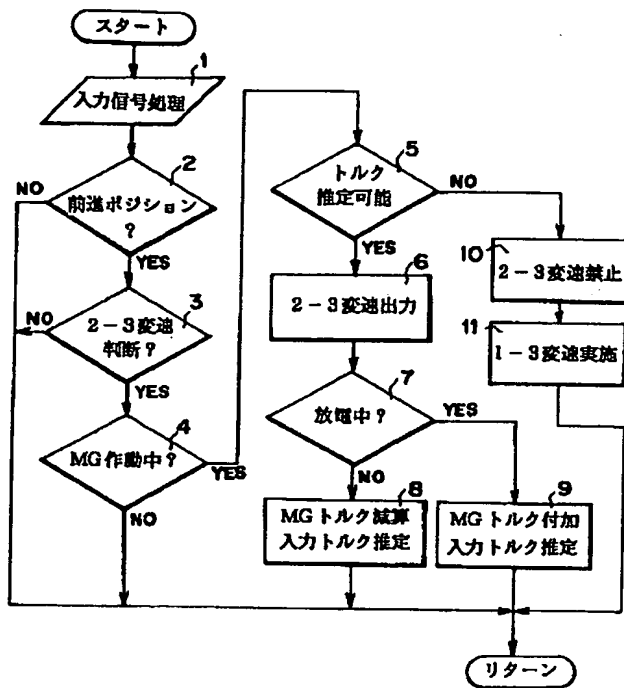
---

DRAWINGS

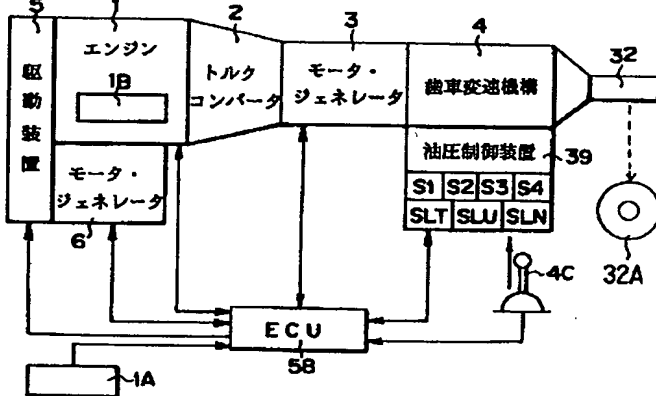
---

[Drawing 1]

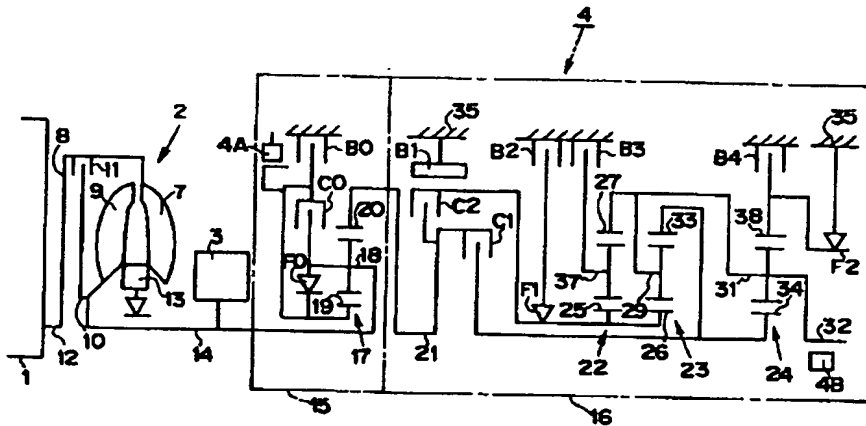




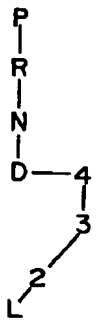
[Drawing 2]



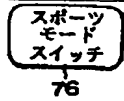
[Drawing 3]



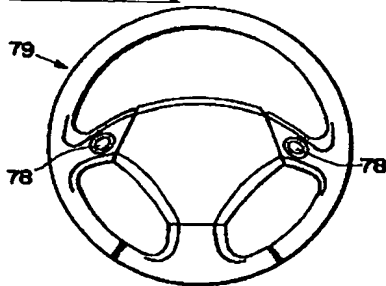
[Drawing 5]



[Drawing 9]



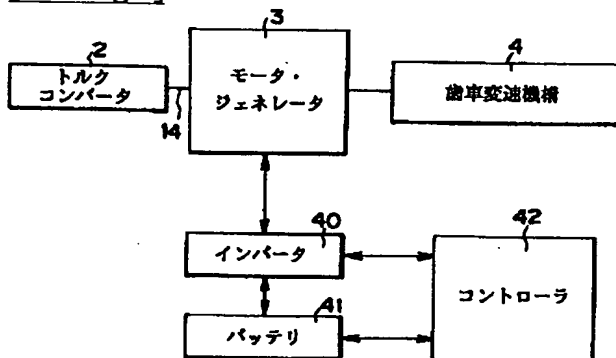
[Drawing 10]



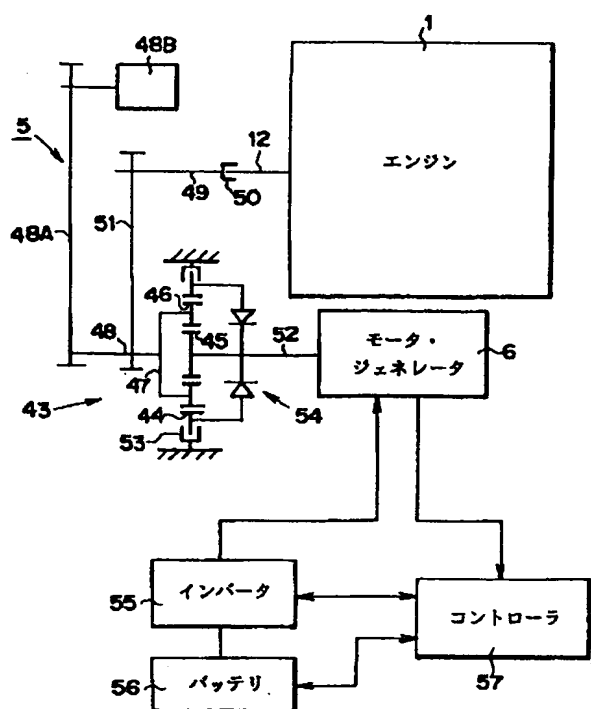
[Drawing 4]

	C0	C1	C2	B0	B1	B2	B3	B4	F0	F1	F2
P	○								○		
R (停止)	○		○					○	○		
R (走行中)			○	○				○			
N	○								○		
1st	○	○						⊗	○		○
2nd	⊗	○					○		○		
3rd	○	○			⊗	○			○	○	
4th	○	○	○			△			○		
5th		○	○	○		△					

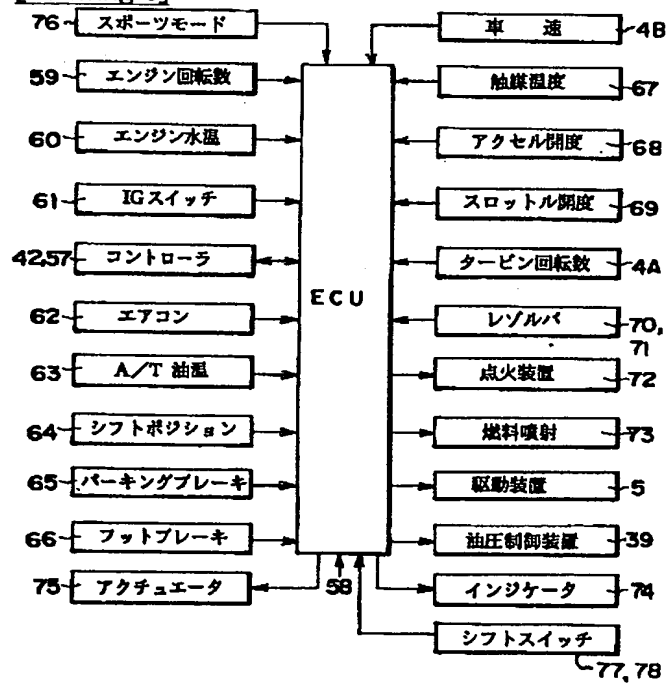
[Drawing 6]



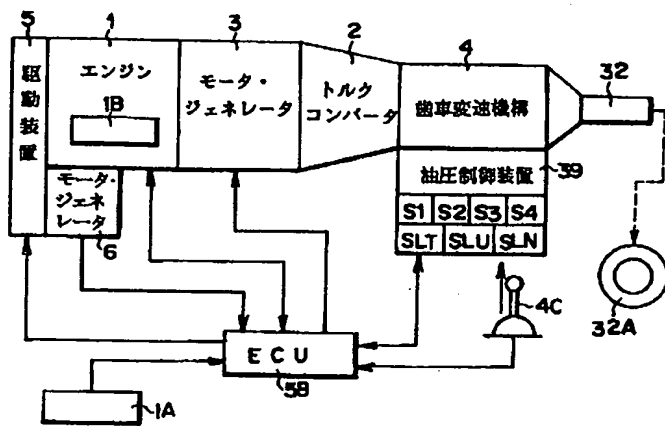
[Drawing 7]



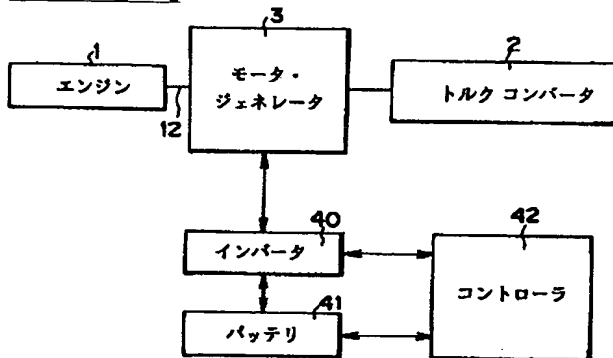
**[Drawing 8]**



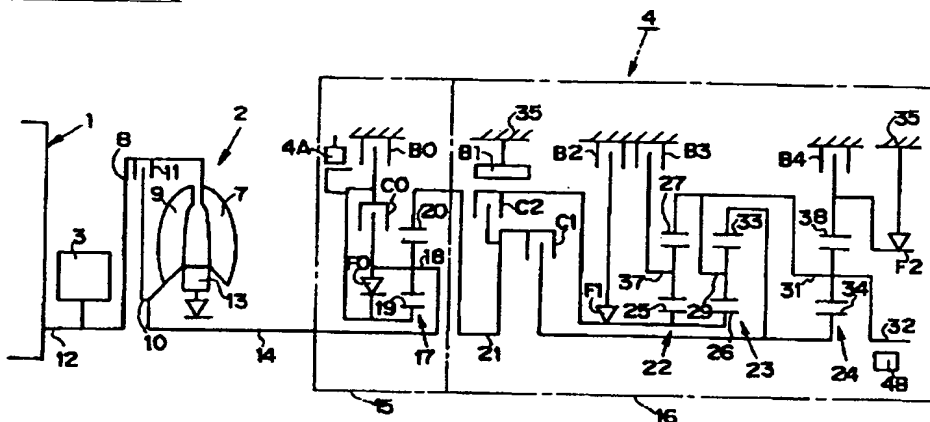
[Drawing 11]



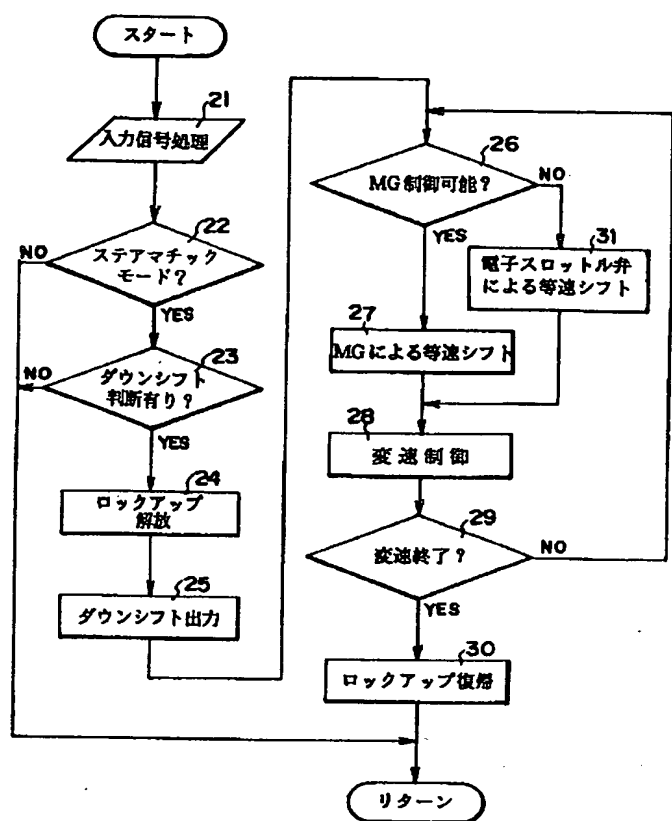
[Drawing 12]



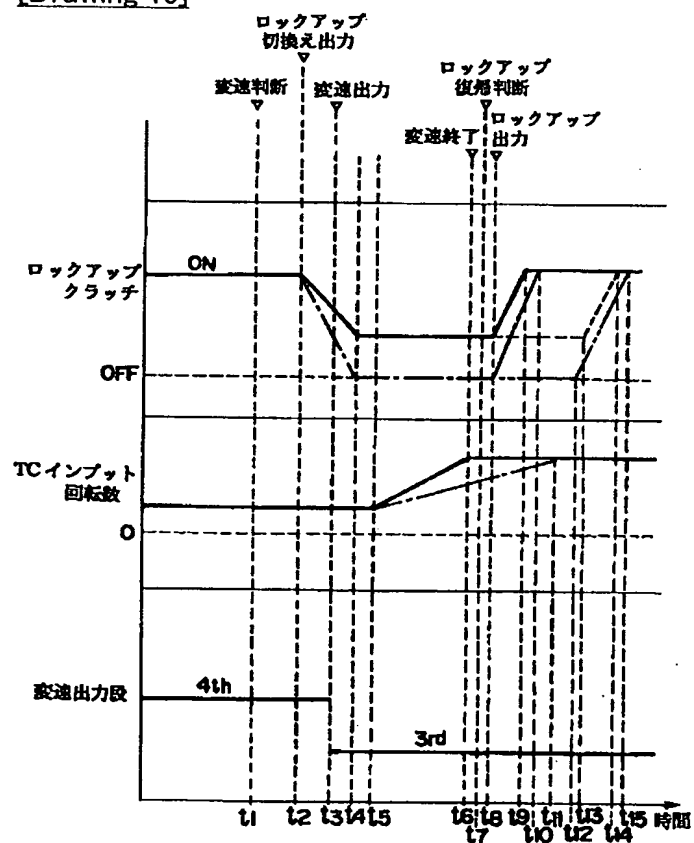
[Drawing 13]



[Drawing 14]



[Drawing 15]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-74202

(P2000-74202A)

(43) 公開日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テーマコード(参考)
F 1 6 H 61/04		F 1 6 H 61/04	3 D 0 3 9
B 6 0 K 17/04		B 6 0 K 17/04	G 3 D 0 4 1
	41/22		3 G 0 9 3
B 6 0 L 11/14		B 6 0 L 11/14	3 J 0 5 2
	15/20		K 5 H 1 1 5

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-240693

(22) 出願日 平成10年8月26日 (1998.8.26)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 田端 淳

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100083998

弁理士 渡辺 丈夫

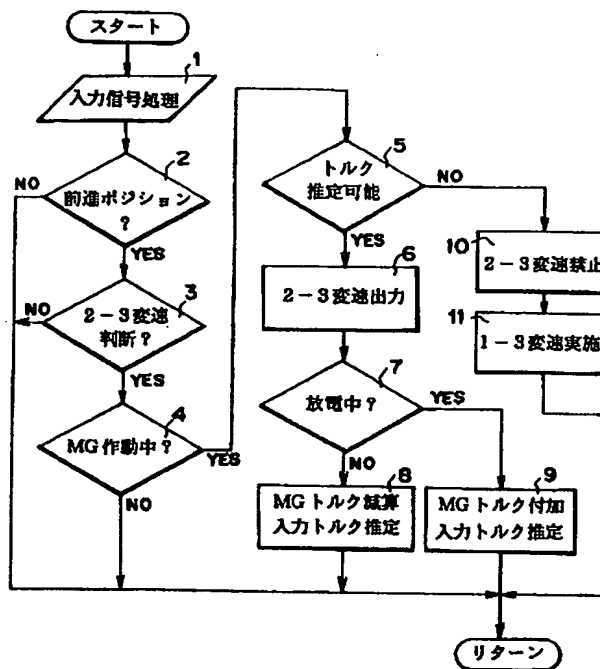
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 変速機の変速制御装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジンのトルク伝達経路に配置された回転機の作動状態に基づいて、変速機の変速を制御することの可能な変速機の変速制御装置を提供する。

【解決手段】 エンジンから出力されたトルクが入力される変速機と、モータ・ジェネレータとを備えた変速機の変速制御装置において、モータ・ジェネレータの作動状態に基づいて、変速機に入力されるトルクを推定する入力トルク推定手段(ステップ4, 5, 7)と、入力トルク推定手段(ステップ4, 5, 7)により推定されたトルクに基づいて、変速機の変速を制御する変速制御手段(ステップ8, ~11)とを備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンから出力されたトルクが入力される変速機と、機械エネルギーを電気エネルギーに変換する機能、または電気エネルギーを機械エネルギーに変換する機能の少なくとも一方を備えた回転機とを備えた変速機の変速制御装置において、

前記回転機の作動状態に基づいて、前記変速機に入力されるトルクを推定する入力トルク推定手段と、

この入力トルク推定手段により推定されたトルクに基づいて、前記変速機の変速を制御する変速制御手段とを備えていることを特徴とする変速機の変速制御装置。

【請求項2】 前記変速機が、複数の変速比を設定するための複数の摩擦係合装置を備えており、前記変速機の変速が、第1の摩擦係合装置を解放するとともに第2の摩擦係合装置に係合させるクラッチ・ツウ・クラッチ変速であることを特徴とする請求項1に記載の変速機の変速制御装置。

【請求項3】 前記入力トルク推定手段によるトルクの推定が不可能な場合に、前記変速機の変速を禁止する変速禁止手段を備えていることを特徴とする請求項1または2に記載の変速機の変速制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、変速機の変速ショックを抑制するための変速制御装置に関し、特に、異なる種類の動力源から出力されたトルクが変速機に入力される構成の変速制御装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、エンジンのトルク伝達経路に配置された自動変速機は、歯車変速機構および複数の摩擦係合装置を備えている。そして、車両の走行状態に基づいて、複数の摩擦係合装置の係合・解放パターンを自動的に切り換えることにより、その変速比が制御されるように構成されている。上記摩擦係合装置には、油圧により動作するクラッチやブレーキが含まれる。これらの摩擦係合装置は、エンジンから出力されたトルクを伝達する構成要素である。このため、摩擦係合装置に作用する油圧は、エンジンから自動変速機に入力されるトルクに基づいて設定されている。

【0003】一方、近年においては、エンジンを駆動させる燃料の節約と、エンジンの回転による騒音の低減と、燃料の燃焼により発生する排気ガスの低減とを目的として、異なる種類の動力源を搭載したハイブリッド車が提案されている。このようなハイブリッド車の一例が、特開平9-209790号公報に記載されている。この公報に記載されたハイブリッド車は、変速機の入力側にエンジンおよびモータ・ジェネレータが配置されている。そして、エンジンおよび変速機を制御する電子制御装置が設けられている。モータ・ジェネレータにはインバータおよびバッテリーとが接続され、電子制御装置が

インバータおよびバッテリーに接続されている。

【0004】この公報に記載されたハイブリッド車においては、エンジンおよびモータ・ジェネレータの作動状態は、各種の条件、例えば車速、アクセルペダルの操作状態、ブレーキの作動状態、バッテリーの充電量等に基づいて制御される。具体的には、エンジンのトルクをモータ・ジェネレータに入力して、モータ・ジェネレータを発電機として駆動させ、発電された電気エネルギーをバッテリーに充電することが可能である。また、車両の減速時には、車輪から変速機を介してモータ・ジェネレータに入力されるトルクにより回生制動をおこなう。つまり、制動エネルギーをモータ・ジェネレータにより回収するとともに、モータ・ジェネレータにより発電された電気エネルギーがバッテリーに充電される。さらに、モータ・ジェネレータを電動機として機能させ、モータ・ジェネレータのトルクを変速機に入力することが可能である。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記公報に記載されたハイブリッド車においては、各種の条件に基づいてエンジンおよびモータ・ジェネレータの作動状態が制御されている。このため、車両の状態の変化に応じて、変速機に入力されるトルクが変化している。しかしながら、従来はエンジンから出力されるトルクに基づいて、自動変速機の変速が制御されている。このため、その技術を公報に記載されたハイブリッド車に適用した場合は、実際に変速機に入力されるトルクと、変速制御の判断基準となるトルクとが異なってしまう、変速ショックが生じる可能性があった。

【0006】この発明は上記の事情を背景としてなされたものであり、回転機の作動状態に基づいて、変速機の変速を制御することの可能な変速機の変速制御装置を提供することを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段およびその作用】上記の目的を達成するために、請求項1の発明は、エンジンから出力されたトルクが入力される変速機と、機械エネルギーを電気エネルギーに変換する機能、または電気エネルギーを機械エネルギーに変換する機能の少なくとも一方を備えた回転機とを備えた変速機の変速制御装置において、前記回転機の作動状態に基づいて、前記変速機に入力されるトルクを推定する入力トルク推定手段と、この入力トルク推定手段により推定されたトルクに基づいて、前記変速機の変速を制御する変速制御手段とを備えていることを特徴とするものである。

【0008】請求項1においては、エンジンと変速機との間のトルク伝達経路と、回転機が配置されるトルク伝達経路とが、同一の場合と異なる場合とが例示される。言い換えれば、エンジンと変速機との間に形成されたトルク伝達経路、または、このトルク伝達経路以外のトルク伝達経路の少なくとも一方に回転機が配置されている



変速制御装置が対象になる。

【0009】したがって、請求項1の発明によれば、エンジンから出力されるトルクと、回転機の作動状態とに基づいて、変速機に入力されるトルクの推定がおこなわれている。このため、推定されたトルクが、変速機に実際に入力されるトルクに即したものになり、変速機の変速ショックが抑制される。

【0010】また、請求項2の発明は請求項1の構成に加えて、前記変速機が、複数の変速比を設定するための複数の摩擦係合装置を備えており、前記変速機の変速が、第1の摩擦係合装置を解放するとともに第2の摩擦係合装置に係合させるクラッチ・ツウ・クラッチ変速であることを特徴とするものである。

【0011】したがって、請求項2の発明によれば請求項1と同様の作用を得られる他に、推定されるトルクが、変速機に対して実際に入力されるトルクに即したものになる。このため、いわゆるクラッチ・ツウ・クラッチ変速の場合にも変速ショックが抑制される。

【0012】さらに、請求項3の発明は請求項1または2の構成に加えて、前記入力トルク推定手段によるトルクの推定が不可能な場合に、前記変速機の変速を禁止する変速禁止手段を備えていることを特徴とするものである。

【0013】したがって、請求項3の発明によれば、請求項1または2と同様の作用を得られる他に、変速機に入力されるトルクの推定が不可能な場合には、変速機の変速が禁止されるため、変速ショックが一層抑制される。

【0014】

【発明の実施の形態】つぎにこの発明を図を参照してより具体的に説明する。図2は、この発明を適用したハイブリッド車のシステム構成を示すブロック図である。車両の第1の動力源であるエンジン1としては、ガソリンエンジンまたはディーゼルエンジンまたはLPGエンジンまたはガスタービンエンジンまたはジェットエンジン等の内燃機関が用いられる。この実施例のエンジン1は、燃料噴射装置および吸排気装置ならびに点火装置等を備えた公知の構造のものである。

【0015】また、エンジン1の吸気管には電子スロットルバルブ1Bが設けられており、電子スロットルバルブ1Bの開度が電氣的に制御されるように構成されている。エンジン1から出力されるトルクの一方の伝達経路には、トルクコンバータ2およびモータ・ジェネレータ3ならびに歯車変速機構4が配置されている。また、エンジン1から出力されるトルクの他方の伝達経路には、駆動装置5を介して別のモータ・ジェネレータ6が配置されている。モータ・ジェネレータ3、6としては、例えば交流同期型のものが適用される。

【0016】まず、一方のトルク伝達経路の構成について具体的に説明する。図3はトルクコンバータ2および

歯車変速機構4の構成を示すスケルトン図である。このトルクコンバータ2および歯車変速機構4を有する自動変速機の内部には、作動油としてオートマチック・トランスミッション・フルードが封入されている。

【0017】トルクコンバータ2は、駆動部材のトルクを流体により従動部材に伝達するものである。このトルクコンバータ2は、ポンプインペラ7に一体化させたフロントカバー8と、タービンランナ9を一体に取付けたハブ10と、ロックアップクラッチ11とを有している。そして、ポンプインペラ7の回転が流体エネルギーに変換されてタービンランナ9に伝達される。また、ロックアップクラッチ11は、フロントカバー8とハブ10とを選択的に係合・解放するためのものである。なお、ロックアップクラッチ11の係合には、ロックアップクラッチ11が完全に係合された状態と、ロックアップクラッチ11がスリップした状態とが含まれる。

【0018】フロントカバー8はエンジン1のクランクシャフト12に連結されている。また、ポンプインペラ7およびタービンランナ9の内周側には、ステータ13が設けられている。このステータ13は、ポンプインペラ7からタービンランナ9に伝達されるトルクを増大するためのものである。さらに、ハブ10には入力軸14が接続されている。したがって、エンジン1のクランクシャフト12からトルクが出力されると、このトルクはトルクコンバータ2またはロックアップクラッチ11を介して入力軸14に伝達される。

【0019】前記歯車変速機構4は、副変速部15および主変速部16から構成されている。副変速部15は、オーバドライブ用の遊星歯車機構17を備えており、遊星歯車機構17のキャリア18に対して入力軸14が連結されている。この遊星歯車機構17を構成するキャリア18とサンギヤ19との間には、多板クラッチC0と一方向クラッチF0とが設けられている。この一方向クラッチF0は、サンギヤ19がキャリア18に対して相対的に正回転、つまり、入力軸14の回転方向に回転した場合に係合するようになっている。そして、副変速部15の出力要素であるリングギヤ20が、主変速部16の入力要素である中間軸21に接続されている。また、サンギヤ19の回転を選択的に止める多板ブレーキB0が設けられている。

【0020】したがって、副変速部15は、多板クラッチC0もしくは一方向クラッチF0が係合した状態で遊星歯車機構17の全体が一体となって回転する。このため、中間軸21が入力軸14と同速度で回転し、低速段となる。また、ブレーキB0に係合させてサンギヤ19の回転を止めた状態では、リングギヤ20が入力軸14に対して増速されて正回転し、高速段となる。

【0021】他方、主変速部16は、三組の遊星歯車機構22、23、24を備えており、三組の遊星歯車機構22、23、24を構成する回転要素が、以下のように

連結されている。すなわち、第1遊星歯車機構22のサンギヤ25と、第2遊星歯車機構23のサンギヤ26とが互いに一体的に連結されている。また、第1遊星歯車機構22のリングギヤ27と、第2遊星歯車機構23のキャリア29と、第3遊星歯車機構24のキャリア31とが連結されている。さらに、キャリア31に出力軸32が連結されている。この出力軸32はトルク伝達装置（図示せず）を介して車輪32Aに接続されている。さらにまた、第2遊星歯車機構23のリングギヤ33が、第3遊星歯車機構24のサンギヤ34に連結されている。

【0022】この主変速部16の歯車列においては、後進側の1つの変速段と、前進側の4つの変速段とを設定することができる。このような変速段を設定するための摩擦係合装置、つまりクラッチおよびブレーキが、以下のように設けられている。先ずクラッチについて述べると、リングギヤ33およびサンギヤ34と、中間軸21との間に第1クラッチC1が設けられている。また、互いに連結されたサンギヤ25およびサンギヤ26と、中間軸21との間に第2クラッチC2が設けられている。

【0023】つぎにブレーキについて述べると、第1ブレーキB1はバンドブレーキであって、第1遊星歯車機構22のサンギヤ25、および第2遊星歯車機構23のサンギヤ26の回転を止めるように配置されている。またこれらのサンギヤ25、26とケーシング35との間には、第1一方方向クラッチF1と、多板ブレーキである第2ブレーキB2とが直列に配列されている。第1一方方向クラッチF1はサンギヤ25、26が逆回転、つまり入力軸14の回転方向とは反対方向に回転しようとする際に係合するようになっている。

【0024】第1遊星歯車機構22のキャリア37とケーシング35との間に、多板ブレーキである第3ブレーキB3が設けられている。そして第3遊星歯車機構24はリングギヤ38を備えており、リングギヤ38の回転を止めるブレーキとして、多板ブレーキである第4ブレーキB4と、第2一方方向クラッチF2とが設けられている。第4ブレーキB4および第2一方方向クラッチF2は、ケーシング35とリングギヤ38との間に相互に並列に配置されている。なお、この第2一方方向クラッチF2はリングギヤ38が逆回転しようとする際に係合するように構成されている。さらに、歯車変速機構4の入力回転数を検出する入力回転数センサ（タービン回転数センサ）4Aと、歯車変速機構4の出力軸32の回転数を検出する出力回転数センサ（車速センサ）4Bとが設けられている。

【0025】上記のように構成された歯車変速機構4においては、各クラッチやブレーキなどの摩擦係合装置を、図4の動作図表に示すように係合・解放することにより、前進5段・後進1段の変速段を設定することができる。なお、図4において○印は摩擦係合装置が係合す

ることを示し、◎印は、エンジンプレーキ時に摩擦係合装置が係合することを示し、△印は摩擦係合装置が係合・解放のいずれでもよいこと、言い換えれば、摩擦係合装置が係合されてもトルクの伝達には無関係であることを示し、空欄は摩擦係合装置が解放されることを示している。

【0026】そして、前進段の第2速と第3速との間で相互に変速がおこなわれる場合は、一方の摩擦係合装置が係合・解放され、他方の摩擦係合装置が係合・解放される、いわゆるクラッチ・ツウ・クラッチ変速になる。すなわち、第2速から第3速にアップシフトする場合は、第3ブレーキB3が解放されるとともに、第2ブレーキB2が係合される。また、第3速から第2速にダウンシフトする場合は、第2ブレーキB2が解放されるとともに、第3ブレーキB3が係合される。

【0027】また、この実施例では、シフトレバー4Cのマニュアル操作により、図5に示すようなシフトポジションを設定することが可能である。すなわち、P（パーキング）ポジション、R（リバース）ポジション、N（ニュートラル）ポジション、D（ドライブ）ポジション、4ポジション、3ポジション、2ポジション、L（ロー）ポジションの各ポジションを選択可能になっている。

【0028】また、図2に示された油圧制御装置39により、歯車変速機構4における変速段の設定または切り換え制御、ロックアップクラッチ11の係合・解放やスリップ制御、油圧回路のライン圧の制御、摩擦係合装置の係合圧の制御などがおこなわれる。この油圧制御装置39は電氣的に制御されるもので、歯車変速機構4の変速を実行するための第1ないし第3のシフトソレノイドバルブS1、～S3と、エンジンプレーキ状態を制御するための第4ソレノイドバルブS4とを備えている。

【0029】さらに、油圧制御装置39は、油圧回路のライン圧を制御するためのリニアソレノイドバルブSLTと、歯車変速機構4の変速過渡時におけるアキュムレータ背圧を制御するためのリニアソレノイドバルブSLNと、ロックアップクラッチ11や所定の摩擦係合装置の係合圧を制御するためのリニアソレノイドバルブSLUとを備えている。なお、自動変速機のクラッチ・ツウ・クラッチ変速に関する技術は、例えば、特開平5-306760号公報、特開平5-322018号公報、特開平5-296331号公報に記載されている。

【0030】図6は、車両の第2の動力源であるモータ・ジェネレータ3の制御系統を示すブロック図である。モータ・ジェネレータ3は、例えば交流同期型のものが適用される。モータ・ジェネレータ3は、永久磁石を有する回転子（図示せず）と、コイル（図示せず）が巻き付けられた固定子（図示せず）とを備えている。そして、コイルの3層巻き線に3層交流電流を流すと回転磁界が発生し、この回転磁界を回転子の回転位置および回

転速度に合わせて制御することによりトルクを発生する。発生するトルクは電流の大きさにほぼ比例し、回転数は交流電流の周波数により制御される。モータ・ジェネレータ3は入力軸14に接続されており、このモータ・ジェネレータ3は、機械エネルギーと電気エネルギーとの変換をおこなう機能、つまり、モータ・ジェネレータ3は、電動機としての機能と、発電機としての機能とを兼備している。

【0031】すなわち、モータ・ジェネレータ3は、入力軸14のトルクにより発電をおこない、その電気エネルギーをインバータ40を介してバッテリー41に充電することが可能に構成されている。また、モータ・ジェネレータ3から出力されたトルクを入力軸14に伝達して、エンジン1から出力されたトルクを補助することも可能である。さらにまた、インバータ40およびバッテリー41にはコントローラ42が接続されている。

【0032】モータ・ジェネレータ3が電動機として機能する場合は、バッテリー41からの直流電圧を交流電圧に変換してモータ・ジェネレータ3に供給する。モータ・ジェネレータ3が発電機として機能する場合は、回転子の回転により発生した誘導電圧をインバータ40により直流電圧に変換してバッテリー41に出力する。コントローラ42は、バッテリー41からモータ・ジェネレータ3に供給される電流値と、モータ・ジェネレータ3により発電される電流値とを検出する機能を備えている。また、コントローラ42は、モータ・ジェネレータ3の回転数を制御する機能と、バッテリー41の充電状態(SOC: state of charge)を検出および制御する機能とを備えている。

【0033】図7は、エンジン1の他方のトルク伝達経路の構成を示す説明図である。駆動装置5は減速装置43を備えており、この減速装置43がエンジン1およびモータ・ジェネレータ6に接続されている。減速装置43は、同心状に配置されたリングギヤ44およびサンギヤ45と、このリングギヤ44およびサンギヤ45に噛み合わされた複数のピニオンギヤ46とを備えている。この複数のピニオンギヤ46はキャリア47により保持されており、キャリア47には回転軸48が連結されている。また、エンジン1のクランクシャフト12と同心状に回転軸49が設けられており、回転軸12とクランクシャフト12とを接続・遮断するクラッチ50が設けられている。そして、回転軸49と回転軸48との間で相互にトルクを伝達するチェーン51が設けられている。なお、回転軸48には、チェーン48Aを介してエアコンプレッサ48Bなどの補機類が接続されている。

【0034】また、モータ・ジェネレータ6は回転軸52を備えており、回転軸52に前記サンギヤ45が取り付けられている。また、駆動装置5のハウジング53には、リングギヤ44の回転を止めるブレーキ53が設けられている。さらに、回転軸52の周囲には一方方向クラ

ッチ54が配置されており、一方方向クラッチ54の内輪が回転軸52に連結され、一方方向クラッチ54の外輪がリングギヤ44に連結されている。上記構成の減速装置43により、エンジン1とモータ・ジェネレータ6との間のトルク伝達、または減速がおこなわれる。そして、一方方向クラッチ54はエンジン1から出力されたトルクがモータ・ジェネレータ6に伝達される場合に係合する構成になっている。

【0035】上記モータ・ジェネレータ6は、モータ・ジェネレータ3とほぼ同様に構成されている。このモータ・ジェネレータ6は、機械エネルギーと電気エネルギーとの変換をおこなう機能、つまり、モータ・ジェネレータ6は、エンジン1を始動させるスタータとしての機能と、発電機(オルタネータ)としての機能と、エンジン1の停止時において、エアコンプレッサ48Bなどの補機類を駆動する機能とを兼備している。

【0036】そして、モータ・ジェネレータ6をスタータとして機能させる場合は、クラッチ50およびブレーキ53が係合され、一方方向クラッチ54が解放される。また、モータ・ジェネレータ6をオルタネータとして機能させる場合は、クラッチ50および一方方向クラッチ54が係合され、ブレーキ53が解放される。さらに、モータ・ジェネレータ6によりエアコンプレッサ48Bなどの補機類を駆動させる場合は、ブレーキ53が係合され、クラッチ50および一方方向クラッチ54が解放される。

【0037】すなわち、エンジン1から出力されたトルクをモータ・ジェネレータ6に入力して発電をおこない、その電気エネルギーをインバータ55を介してバッテリー56に充電することが可能である。また、モータ・ジェネレータ6から出力されるトルクを、エンジン1またはエアコンプレッサに伝達することが可能である。さらに、インバータ55およびバッテリー56にはコントローラ57が接続されている。コントローラ57は、バッテリー56からモータ・ジェネレータ6に供給される電流値、またはモータ・ジェネレータ6により発電される電流値を検出または制御する機能を備えている。また、コントローラ57は、モータ・ジェネレータ6の回転数を制御する機能と、バッテリー56の充電状態(SOC: state of charge)を検出および制御する機能とを備えている。

【0038】図8は、図2および図6ならびに図7に示されたシステムの制御回路構成を示すブロック(図示せず)である。電子制御装置(ECU)58は、中央演算処理装置(CPU)および記憶装置(RAM、ROM)ならびに入力・出力インターフェースを主体とするマイクロコンピュータにより構成されている。

【0039】この電子制御装置58には、エンジン回転数センサ59の信号、エンジン水温センサ60の信号、イグニッションスイッチ61の信号、バッテリー41、5

6の充電状態、およびモータ・ジェネレータ3、6の電流値を示すコントローラ42、57の信号、エアコンスイッチ62の信号、車速センサ4Bの信号、オートマチック・トランスミッション・フルードの温度を検出する油温センサ63の信号、シフトレバー4Cの操作位置を検出するシフトポジションセンサ64の信号などが入力されている。

【0040】また、電子制御装置58には、運転者の停車意図を検出するパーキングブレーキスイッチ65の信号、運転者の減速意図または制動意図を検出するフットブレーキスイッチ66の信号、排気管（図示せず）の途中に設けられた触媒温度センサ67の信号、アクセルペダル1Aの踏み込み量を示すアクセル開度センサ68の信号、エンジン1の電子スロットルバルブ1Bの開度を示すスロットル開度センサ69の信号、タービン回転数センサ4Aの信号、モータ・ジェネレータ3、6の回転数センサ（レゾルバ）70、71の信号、歯車変速機構4の変速比を手動操作により変更することの可能な状態を設定するスポーツモードスイッチ76の信号、このスポーツモードスイッチ76がオンされた状態において、  
10 歯車変速機構4の変速段を手動操作するためのアップシフトスイッチ77およびダウンシフトスイッチ78の信号等が入力されている。

【0041】図9は、スポーツモードスイッチ76を示し、このスポーツモードスイッチ76は、例えばインストルメントパネルまたはコンソールボックスなどに配置されている。図10は、アップシフトスイッチ77およびダウンシフトスイッチ78の配置位置の一例を示す図である。図10においては、ステアリングホイール79の表面側にダウンシフトスイッチ78が設けられており、ステアリングホイール79の裏面側にアップシフトスイッチ77が設けられている。なお、図10においては、アップシフトスイッチ77は、便宜上図示されていない。

【0042】さらに電子制御装置58からは、エンジン1の点火装置72を制御する信号、エンジン1の燃料噴射装置73を制御する信号、コントローラ42、57を制御する信号、駆動装置5のクラッチ50およびブレーキ53を制御する信号、油圧制御装置39を制御する信号、エンジン1の始動・停止を示すインジケータ74への制御信号、電子スロットルバルブ1Bの開度を制御するアクチュエータ75の制御信号などが出力されている。このようにして、電子制御装置58に入力される各種の信号に基づいて、エンジン1の動作およびモータ・ジェネレータ3、6の動作ならびに歯車変速機構4の動作が制御される。具体的には、エンジン1の始動・停止、または出力の制御は、シフトポジションセンサ64の信号、イグニッションスイッチ61の信号、アクセル開度センサ68の信号、モータ・ジェネレータ3、6によるバッテリー41への充電状態を示す信号などに基づい  
50

ておこなわれる。

【0043】ここで、電子制御装置58による歯車変速機構4および油圧制御装置39ならびにロックアップクラッチ11の制御内容を具体的に説明する。電子制御装置58には、歯車変速機構4の変速比を制御する変速線図（変速マップ）が記憶されている。この変速線図には、車両の走行状態、例えばアクセル開度と車速とをパラメータとして、所定の変速段から他の変速段に自動的に変速（アップシフトまたはダウンシフト）するための変速線が設定されている。

【0044】そして、この変速線図に基づいて変速判断がおこなわれ、この変速判断が成立した場合は、電子制御装置58から制御信号が出力され、この制御信号が油圧制御装置39に入力される。その結果、所定のソレノイドバルブが動作し、所定の摩擦係合装置の係合・解放がおこなわれて自動変速が実行される。ここで、エンジン1から出力されるトルクは、スロットル開度およびエンジン回転数をパラメータとしてマップ化され、そのマップが電子制御装置58に記憶されている。そして、変速を実行する摩擦係合装置の係合・解放のタイミング、および摩擦係合装置に作用する油圧が、エンジントルクに基づいて制御される。このように、歯車変速機構4および油圧制御装置39により、いわゆる有段式の自動変速機が構成されている。

【0045】一方、スポーツモードスイッチ76がオンされると、歯車変速機構4の変速比を手動操作により変更することが可能な状態、つまりステアマチックモードになる。言い換えれば、歯車変速機構4の変速段を、変速線図に関わりなく、運転者の手動操作により切り換えることが可能になる。このステアマチックモードが設定された状態において、アップシフトスイッチ77がオンされた場合は、アップシフトがおこなわれ、ダウンシフトスイッチ78がオンされた場合はダウンシフトがおこなわれる。

【0046】さらに、電子制御装置58には、ロックアップクラッチ11の動作を制御するロックアップクラッチ制御マップが記憶されている。このロックアップクラッチ制御マップには、アクセル開度および車速をパラメータとして、ロックアップクラッチ11に係合または解放する領域、もしくはスリップ制御する領域が設定されている。また、ロックアップクラッチ制御マップによる制御中において、スポーツモードスイッチ76がオンされ、かつ、ダウンシフトスイッチ78がオンされた場合は、ロックアップクラッチ11を解放させる制御をおこなうことも可能である。なお、ダウンシフトスイッチ78のオン操作に相当するダウンシフトが終了した後は、ロックアップクラッチ11の状態が、ロックアップクラッチ制御マップに基づく制御に復帰する。

【0047】上記ハイブリッド車の制御内容を簡単に説明する。イグニッションスイッチ61がスタート位置に

操作されると、モータ・ジェネレータ6のトルクが駆動装置5を介してエンジン1に伝達され、エンジン1が始動される。そして、エンジン水温が所定値になり、かつ、エアコンプレッサ48B等の補機類の駆動が不要であり、かつ、バッテリー41、56の充電が不要な場合は、所定時間後にエンジン1が自動的に停止される。

【0048】そして、アクセルペダル1Aが踏み込まれると、モータ・ジェネレータ3のトルクが歯車変速機構4に伝達されて車両が発進する。車両が発進時および低速走行時のように、エンジン効率が低下する領域においては、燃料噴射をおこなわず、モータ・ジェネレータ3の出力のみにより車両が走行する。また通常走行時には、自動的にエンジン1が始動され、エンジン出力により車両が走行する。高負荷走行時には、エンジン1の出力およびモータ・ジェネレータ3の出力により車両が走行する。

【0049】車両の走行に必要なパワーは、アクセル開度および車速に基づいて演算される。そして、予め電子制御装置58に記憶されている最適燃費線に基づいてエンジン回転数が演算される。さらに、電子スロットルバルブ1Bの開度制御をおこなうとともに、歯車変速機構4の変速比に基づいてモータ・ジェネレータ3の回転数を求め、エンジン回転数を制御する。これと同時に、必要な駆動力に対して、モータ・ジェネレータ3が分担するトルクが演算される。

【0050】車両の減速時または制動時には、車輪から入力されたトルクが歯車変速機構4を介して入力軸14に伝達される。すると、このトルクによりモータ・ジェネレータ3が発電機として機能し、回収した電気エネルギーをバッテリー41に充電する。また、バッテリー41、56は、充電量が所定の範囲になるように制御されており、充電量が少なくなった場合は、エンジン出力を増大させ、その一部をモータ・ジェネレータ3またはモータ・ジェネレータ6に伝達して発電させる。なお、車両の停車時には自動的にエンジン1が停止される。

【0051】ここで、この実施例の構成と、この発明との対応関係を説明する。歯車変速機構4がこの発明の変速機に相当し、モータ・ジェネレータ3、6がこの発明の回転機に相当する。

【0052】つぎに、上記ハード構成を有するハイブリッド車の制御内容を、図1のフローチャートに基づいて説明する。この制御例は、モータ・ジェネレータ3の作動状態に基づいて、歯車変速機構4の変速を制御する場合のルーチンである。まず、各種の検出信号が電子制御装置58に入力され、電子制御装置58により入力信号の処理がおこなわれる(ステップ1)。そして、シフトレバー4Cにより、前進ポジション、つまり、Dポジション、4ポジション、3ポジション、2ポジション、Lポジションのいずれかが選択されているか否かが判断される(ステップ2)。

【0053】すなわち、車両の前進走行中には、モータ・ジェネレータ3の回生制動による減速力が付加されている場合がある。また、車両の前進走行中には、モータ・ジェネレータ3から出力されたトルクが入力軸14に伝達される場合がある。このような場合には、エンジン1から出力されたトルクと、入力軸14に伝達されるトルクとに、差異が生じる可能性があるためである。

【0054】ステップ2で否定判断された場合、例えば、Rポジションが設定されていた場合は、歯車変速機構4の変速比が固定されることになる。したがって、モータ・ジェネレータ3の作動状態に関わりなく、歯車変速機構4の変速を制御する必要性がないためリターンされる。また、PポジションまたはDポジションが設定されていた場合も、歯車変速機構4の変速を制御する必要性がないためリターンされる。

【0055】ステップ2で肯定判断された場合は、第2速から第3速にアップシフトする走行状態が成立したか否かが判断される(ステップ3)。この実施例の歯車変速機構4において、第2速から第3速にアップシフトする場合は、第3ブレーキB3が解放されるとともに、第2ブレーキB2が係合される、いわゆるクラッチ・ツウ・クラッチ変速になる。このクラッチ・ツウ・クラッチ変速を実行する場合は、摩擦係合装置の係合・解放のタイミング、または、摩擦係合装置に作用する油圧などを高精度に制御しなければ変速ショックが過大になる可能性があるためである。

【0056】ステップ3で否定判断された場合は、モータ・ジェネレータ3の作動状態に関わりなく歯車変速機構4の変速制御をおこなった場合でも変速ショックが生じる可能性が少ないため、リターンされる。ステップ3で肯定判断された場合は、モータ・ジェネレータ3が作動中であるか否かが判断される(ステップ4)。ステップ4で否定判断された場合は、エンジン1から出力されたトルクに基づいて、変速制御をおこなえばよいため、格別の制御をおこなうことなくリターンされる。

【0057】ステップ4で肯定判断された場合は、モータ・ジェネレータ3のトルクを推定可能であるか否かが判断される(ステップ5)。ステップ5においては、インバータ40のフェールの有無などが判断基準になる。ステップ5で肯定判断された場合は、第2速から第3速にアップシフトするための制御信号が、電子制御装置58から出力されて油圧制御装置39に入力される(ステップ6)。ついで、バッテリー41が放電中であるか否かが判断される(ステップ7)。言い換えれば、バッテリー41の状態に基づいて、モータ・ジェネレータ3の作動状態が検出される。

【0058】バッテリー41に対して充電中である場合は、ステップ7で否定判断されてステップ8に進む。つまり、バッテリー41に充電中である場合は、エンジン1のトルクの一部がモータ・ジェネレータ3に伝達され

て、このトルクによりモータ・ジェネレータ3が発電機として機能し、モータ・ジェネレータ3から出力されたトルク（負）が入力軸14に伝達されていることになる。そこで、ステップ8においては、エンジン1から出力されたトルクから、モータ・ジェネレータ3の発電に使用されているトルクを減じる。

【0059】ここで、モータ・ジェネレータ3に入力されているトルクは、発電によりバッテリー41に供給されている電流値と、モータ・ジェネレータ3の回転数とに基づいて演算される。このようにして、歯車変速機構4 10に入力されるトルクを推定（演算）する。そして、推定されたトルクに基づいて、変速の実行に必要な摩擦係合装置の係合・解放のタイミング、または摩擦係合装置に作用する油圧の制御をおこない、リターンされる。

【0060】また、バッテリー41が放電中である場合は、ステップ7で肯定判断されてステップ9に進む。つまり、バッテリー41が放電中である場合はモータ・ジェネレータ3が電動機と機能していることを意味している。そこで、エンジン1のトルクと、モータ・ジェネレータ3のトルクを加算して、歯車変速機構4に入力されるトルクを推定する。モータ・ジェネレータ3のトルクは、モータ・ジェネレータ3に供給されている電流値と、モータ・ジェネレータ3の回転数とに基づいて演算される。

【0061】そして、推定されたトルクに基づいて、変速の実行に必要な摩擦係合装置の係合・解放のタイミング、または摩擦係合装置に作用する油圧の制御をおこない、リターンされる。なお、ステップ8、9において、歯車変速機構4に入力されるトルクを推定する場合に、ロックアップクラッチ11の係合・解放状態を加味することも可能である。具体的には、トルクコンバータ2の駆動部材であるポンプインペラ7（またはクランクシャフト12）と、従動部材であるタービンランナ9（またはハブ10）とのトルク比を加味することである。

【0062】前記ステップ5において、バッテリー41の充電量が所定値未満である場合や、インバータ40などにフェールが生じている場合は、モータ・ジェネレータ3のトルクを推定することが不可能であるため否定判断され、第2速から第3速にアップシフトすることを禁止する（ステップ10）。つまり、歯車変速機構4に入力されるトルクを推定できない状態で第2速から第3速へのクラッチ・ツウ・クラッチ変速をおこなった場合は、摩擦係合装置の係合油圧と、伝達されるトルクとが適合しなくなり、変速ショックが過大になる可能性がある。そこで、第2速から第3速へのアップシフトを禁止する。また、第1速から第3速への飛び越し変速を実行し（ステップ11）、リターンされる。

【0063】例えば、第1速が設定されている状態でアクセル開度が急激に変化し、第2速を経由して第3速に変速するべき走行状態に移行した場合を想定する。この

場合に、ステップ11の制御をおこなうには、具体的に2種類の制御内容が例示される。

【0064】まず、第2速への変速信号が出力されておらず、摩擦係合装置の係合・解放状態を、第2速に対応する状態に切り換える動作が開始されていない場合は、第2速に変速する信号自体を出力せずに、第3速への変速信号を出力する。一方、第2速への変速信号が出力されて、摩擦係合装置の係合・解放状態を第2速に対応する状態に切り換え途中である場合は、この摩擦係合装置の切り換え動作を中止し、かつ、第3速への変速信号を出力し、摩擦係合装置の係合・解放状態を第3速に対応する状態に切り換える。

【0065】ここで、図1のフローチャートに示された機能的手段と、この発明の構成との対応関係を説明する。すなわち、ステップ4、5、7がこの発明の入力トルク推定手段に相当し、ステップ8、～11がこの発明の変速制御手段に相当する。また、ステップ10がこの発明の変速禁止手段に相当する。

【0066】このように、図1の制御例によれば、エンジン1から出力されるトルクと、モータ・ジェネレータ3の作動状態とに基づいて、歯車変速機構4に入力されるトルクの推定がおこなわれている。したがって、推定されたトルクが、歯車変速機構4に対して実際に入力されるトルクに即したものになり、歯車変速機構4の変速ショックが抑制される。

【0067】また、第2速から第3速へのアップシフトは、いわゆるクラッチ・ツウ・クラッチ変速であるが、推定されるトルクが、歯車変速機構4に対して実際に入力されるトルクに即したものになる。したがって、摩擦係合装置に作用する油圧の制御精度を高めることができ、変速ショックが一層抑制される。さらに、歯車変速機構4に入力されるトルクの推定が不可能な場合には、歯車変速機構4の変速が禁止されるため、変速ショックが一層抑制される。

【0068】なお、ステップ4、～8の制御内容については、モータ・ジェネレータ6についても適用可能である。また、図2に示された車両において、モータ・ジェネレータ3、6のうち、いずれか一方のみを備えた車両に対しても、この発明を適用することが可能である。また、モータ・ジェネレータを、発電機としての機能または電動機としての機能の少なくとも一方を備えた回転機に置き換えてもよい。さらに、エンジン1のフライホイール（図示せず）に接続され、かつ、エンジン1を始動させるスタータを、モータ・ジェネレータ6とは別に設けることも可能である。

【0069】図11は、ハイブリッド車の他の構成を示すブロック図である。図11においては、エンジン1とトルクコンバータ2との間にモータ・ジェネレータ3が配置され、モータ・ジェネレータ3と歯車変速機構4との間にトルクコンバータ2が配置されている。つまり、

図2と図11とを比較すると、トルクコンバータ2とモータ・ジェネレータ3とが逆に配置されている点異なる。図11のその他の構成は、図2の構成と同様であるため説明を省略する。

【0070】また、図12は、モータ・ジェネレータ3の制御システムを示すブロック図である。図12においても、図2と同様の構成については同様の符号を付してその説明を省略する。図13は、図11の実施例に対応するスケルトン図である。図13においても、図11の構成と同様の構成については同一の符号を付してその説明を省略する。なお、図11ないし図13の実施例においても、図4、図5、図7、図8、図9、図10に相当する構成および機能がそのまま適用される。

【0071】つぎに、図11のハイブリッド車の制御例を、図14のフローチャートに基づいて説明する。この制御例は、エンジン1の動力により車両が走行している状態において、歯車変速機構（自動変速機）4の変速時にモータ・ジェネレータ3により変速応答性を高めるためにおこなわれるものである。まず、電子制御装置58に入力される各種の信号が処理される（ステップ21）。すなわち、歯車変速機構4の変速段が変速線図に基づいて制御され、ロックアップクラッチ11の状態がロックアップクラッチ制御マップにより制御されている。

【0072】そして、歯車変速機構4の変速段を手動操作によりおこなうことの可能なステアマチックモードが選択されているか否かが判断される（ステップ22）。ここで、スポーツモードスイッチ76がオフされていれば、歯車変速機構4の変速応答性を特に向上させる必要性がないため、ステップ22で否定判断されてリターンされる。

【0073】一方、スポーツモードスイッチ76がオンされていれば、ステップ22で肯定判断される。つまり、歯車変速機構4の変速応答性を向上させる要求があることになる。ついで、ダウンシフトスイッチ78がオンされているか否かが判断される（ステップ23）。

【0074】ステップ23で否定判断された場合はリターンされ、ステップ23で肯定判断された場合は、ロックアップクラッチ11を解放させる制御をおこなう（ステップ24）。なお、ステップ24の時点において、既にロックアップクラッチ11が解放されている場合は、そのままの状態を維持する。このステップ24は、ダウンシフトに際して、エンジン回転数の変化、または歯車変速機構4の摩擦係合装置の係合・解放状態の変更により、出力軸32から出力されるトルクに変動が生じて変速ショックを招くことを回避するためにおこなわれる。

【0075】ついで、電子制御装置58からダウンシフト信号が出力される（ステップ25）とともに、モータ・ジェネレータ3の回転数を制御可能か否かが判断される（ステップ26）。つまり、歯車変速機構4のダウン

シフトにともない、モータ・ジェネレータ3の機能により、入力軸14の回転数を上昇させることが可能か否かが判断される。ステップ26の判断基準としては、バッテリー41の充電状態またはインバータ40のフェール状態などが例示される。

【0076】ここで、バッテリー41の充電状態が所定値以上であること、またはインバータ40がフェールしていないことなどが検出された場合は、ステップ26で肯定判断されて、モータ・ジェネレータ3による等速シフト制御がおこなわれる（ステップ27）。すなわち、モータ・ジェネレータ3により歯車変速機構4の入力回転数を強制的に上昇させる制御がおこなわれる。モータ・ジェネレータ3はその特性により、回転数を迅速に上昇させることが可能である。

【0077】また、歯車変速機構4のダウンシフト中においては、変速過渡制御、たとえばアキュムレータ背圧の制御などがおこなわれ（ステップ28）、その後、ダウンシフトが終了したか否かが判断される（ステップ29）。ステップ29の判断は、例えば、モータ・ジェネレータ3の回転数がダウンシフト後の回転数に同期したか否かによりおこなうことができる。

【0078】ステップ29で肯定判断された場合は、ダウンシフト後におけるロックアップクラッチ11の制御を、ロックアップクラッチ制御マップによる内容に復帰させ（ステップ30）、リターンする。なお、ステップ29で否定判断された場合は、ステップ26に戻る。

【0079】一方、モータ・ジェネレータ3の充電量不足、またはインバータ40のフェールなどが検出されて、前記ステップ26で否定判断された場合は、モータ・ジェネレータ3により、歯車変速機構4の入力回転数を上昇させることが困難である。そこで、電子スロットルバルブ1Bの開度を制御することにより、歯車変速機構4の入力回転数を強制的に上昇させる制御、つまり等速シフトをおこない（ステップ31）、ステップ28に進む。なお、電子スロットルバルブ1Bの制御による等速シフトは、モータ・ジェネレータ3の制御による等速シフトよりも応答性が低い。

【0080】図15は、図14の制御をおこなった場合における、ロックアップクラッチ11およびトルクコンバータ2の入力回転数ならびに変速段の過渡特性の一例を示すタイムチャートである。このタイムチャートにおいては、歯車変速機構4の入力回転数として、トルクコンバータ2の入力回転数を用いている。なお、トルクコンバータ2の入力回転数は、図13の入力回転数センサ4Aにより検出することが可能である。まず、ダウンシフト判断が成立する以前は、ロックアップクラッチ制御マップに基づいてロックアップクラッチ11が完全係合（ON）され、トルクコンバータ2の入力回転数が所定値に制御され、かつ、歯車変速機構4の変速段が例えば第4速に制御されている。



【0081】そして、時間t1において、ダウンシフトスイッチ78のONによるダウンシフト判断が成立すると、時間t2においてロックアップクラッチ11の係合圧を低下させる制御がおこなわれる。ここで、実線はロックアップクラッチ11を完全係合状態からスリップ状態に変更する場合を示し、一点鎖線はロックアップクラッチ11を完全係合状態から完全解放状態に変更する場合を示している。

【0082】ついで、時間t3において第4速から第3速にダウンシフトする変速出力がおこなわれ、時間t4以降は、ロックアップクラッチ11を所定の係合圧に制御したままスリップさせるか、またはロックアップクラッチ11を完全解放(OFF)させる制御がおこなわれる。そして、時間t5以降は、トルクコンバータ2の入力回転数が、実線で示すようにモータ・ジェネレータ3により強制的に上昇される。そして、時間t6において、トルクコンバータ2の入力回転数が、ダウンシフト後の回転数に同期して変速が終了し、その後は入力回転数がほぼ一定に制御される。

【0083】また、変速終了後の時間t7において、ロックアップクラッチ11の制御を、ロックアップクラッチ制御マップによる内容に復帰させる判断がおこなわれ、時間t8においてロックアップクラッチ制御マップに基づく制御信号が出力される。すなわち、ロックアップクラッチ11が完全解放されている場合、またはスリップしている場合のいずれにおいても、その係合圧を上昇させる制御がおこなわれる。そして、ロックアップクラッチ11がスリップしていた場合は、時間t9において完全係合状態に復帰され、ロックアップクラッチ11が完全解放していた場合は、時間t10において完全係合状態に復帰される。

【0084】一方、図10の一点鎖線で示すトルクコンバータの入力回転数は、モータ・ジェネレータにより、入力回転数を上昇させる制御をおこなわない場合、つまり比較例に相当する。この比較例の入力回転数は、その上昇勾配が実施例に比べて小さく、時間t6よりも遅い時間t11の時点でダウンシフト後の回転数に同期している。また、ロックアップクラッチの制御状態を示す破線および二点鎖線も、比較例に相当するロックアップクラッチの制御状態を示している。

【0085】すなわち、比較例においては、時間t11に到達してダウンシフトが終了するまでは、ロックアップクラッチの係合圧がダウンシフト中の値に制御される。そして、ロックアップクラッチが完全解放していた場合は、時間t12において係合圧の上昇が開始され、時間t14において完全係合状態に復帰している。また、ロックアップクラッチがスリップしていた場合は、時間t13において係合圧の上昇が開始され、時間t15において完全係合状態に復帰している。

【0086】このように、実施例と比較例とを比較する

と、実施例の方が、入力回転数をダウンシフト後の回転数に同期させる(変速の終了)タイミングを、比較例における同タイミングよりも早期に達成することができる。また、実施例の方が比較例に比べて、変速の終了タイミングを早めることができるため、ロックアップクラッチを完全係合状態に復帰させるタイミングも、実施例の方が比較例よりも早くなっている。これらの制御により、ダウンシフト時の応答性が向上するとともに、変速ショックを抑制することができる。

【0087】なお、ステアマチックモードへの切り替え機能と、ダウンシフトスイッチおよびアップシフトスイッチに相当する機能とを、シフトレバーの操作によりおこなうことができるように構成された車両に対しても、図14の制御例を適用することが可能である。

【0088】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、エンジンから出力されるトルクと、回転機の作動状態とに基づいて、変速機に入力されるトルクの推定がおこなわれている。したがって、推定されたトルクが、変速機に実際に入力されるトルクに即したものになり、変速機の変速ショックが抑制される。

【0089】また、請求項2の発明によれば、請求項1の効果に加えて、いわゆるクラッチ・ツウ・クラッチ変速時において、推定されるトルクが、変速機に対して実際に入力されるトルクに即したものになる。したがって、変速ショックが一層抑制される。

【0090】さらに、請求項3の発明によれば、請求項1または2と同様の効果に加えて、変速機に入力されるトルクの推定が不可能な場合には、変速機の変速が禁止されるため、変速ショックが一層抑制される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明にかかる変速制御装置の制御例を示すフローチャートである。

【図2】 この発明が適用されたハイブリッド車のシステム構成を示すブロック図である。

【図3】 図2に示された歯車変速機構およびトルクコンバータの構成を示すスケルトン図である。

【図4】 図3に示された歯車変速機構で各変速段を設定するための摩擦係合装置の作動状態を示す図表である。

【図5】 図2に示された歯車変速機構を手動操作するシフトレバーのシフトポジションを示す説明図である。

【図6】 図2に示された一方のモータ・ジェネレータと、このモータ・ジェネレータの制御システムとを示すブロック図である。

【図7】 図2に示されたエンジンと、駆動装置と、モータ・ジェネレータとの配置関係を示すブロック図である。

【図8】 図1に示されたハイブリッド車の制御回路構成を示すブロック図である。



【図9】 図2に示すハイブリッド車に適用されるスポーツモードスイッチを示す図である。

【図10】 図2に示すハイブリッド車に適用されるステアリングホイールおよびダウンシフトスイッチを示す図である。

【図11】 ハイブリッド車のシステム構成の他の実施例を示すブロック図である。

【図12】 図11に示された一方のモータ・ジェネレータと、このモータ・ジェネレータの制御システムとを示すブロック図である。

\*【図13】 図11に示された歯車変速機構およびトルクコンバータの構成を示すスケルトン図である。

【図14】 図11のハイブリッド車に適用される制御例を示すフローチャートである。

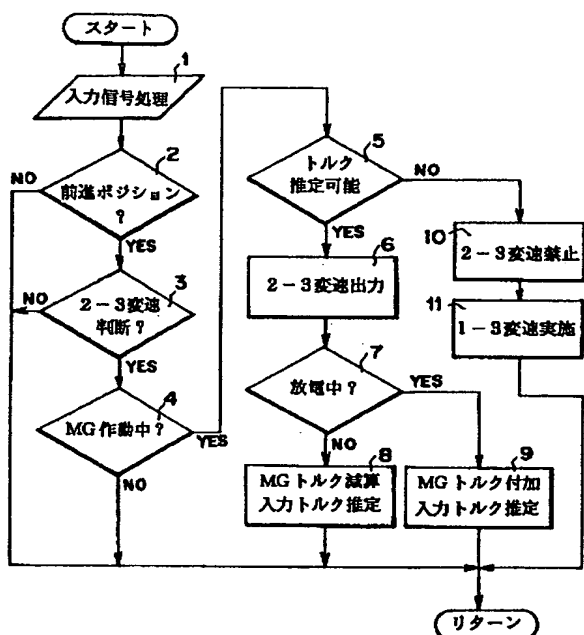
【図15】 図14の制御例に対応するシステムの過渡特性を示すタイムチャートである。

【符号の説明】

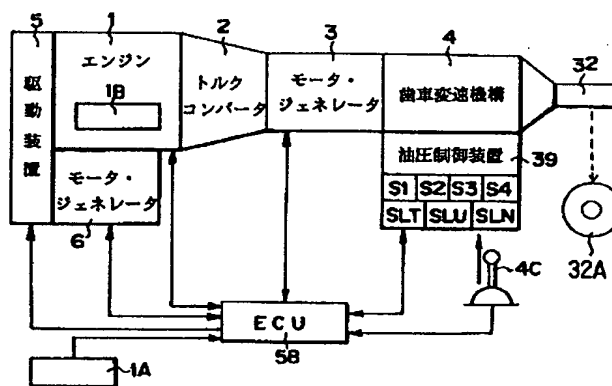
1…エンジン、 2…トルクコンバータ、 3, 6…モータ・ジェネレータ、 4…歯車変速機構、 5, 8…電子

\*10 制御装置。

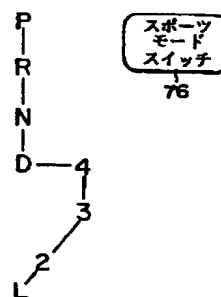
【図1】



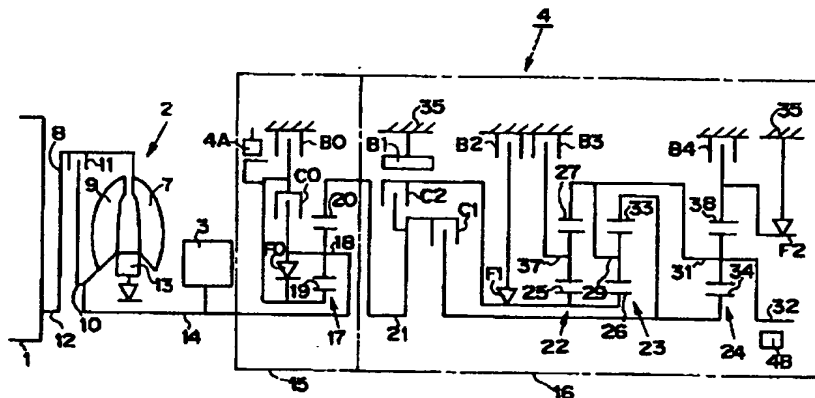
【図2】



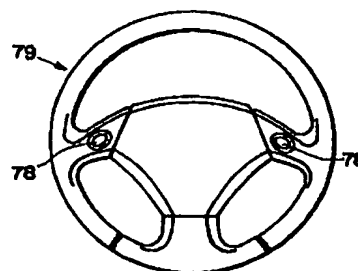
【図5】 【図9】



【図3】



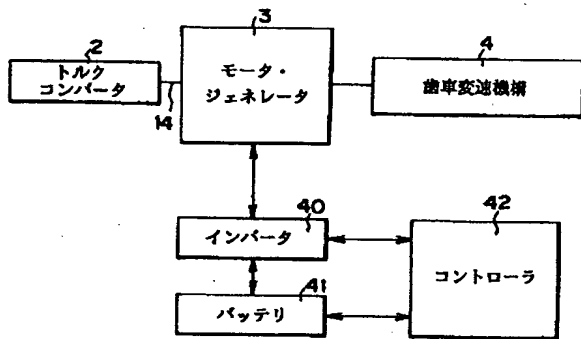
【図10】



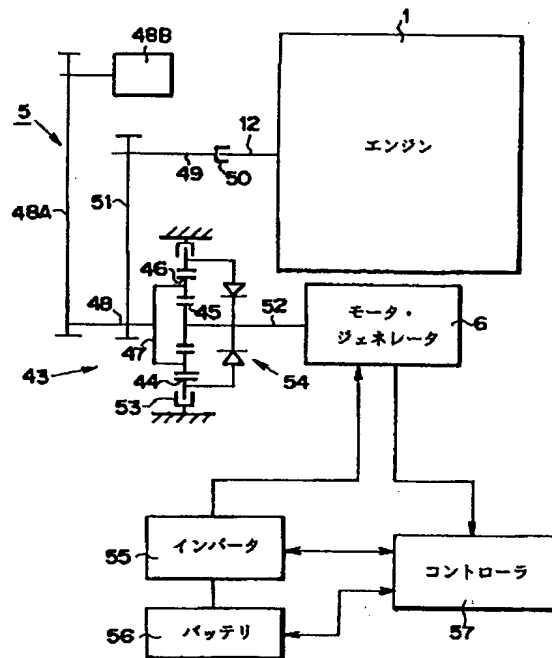
【図4】

	C0	C1	C2	B0	B1	B2	B3	B4	F0	F1	F2
P	○								○		
R (停止)	○		○					○	○		
R (走行中)			○	○				○			
N	○								○		
1st	○	○						○			○
2nd	○	○					○		○		
3rd	○	○			○	○			○	○	
4th	○	○	○		△				○		
5th		○	○	○		△					

【図6】

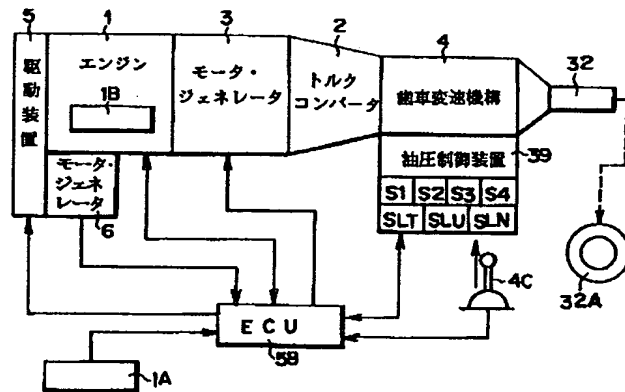
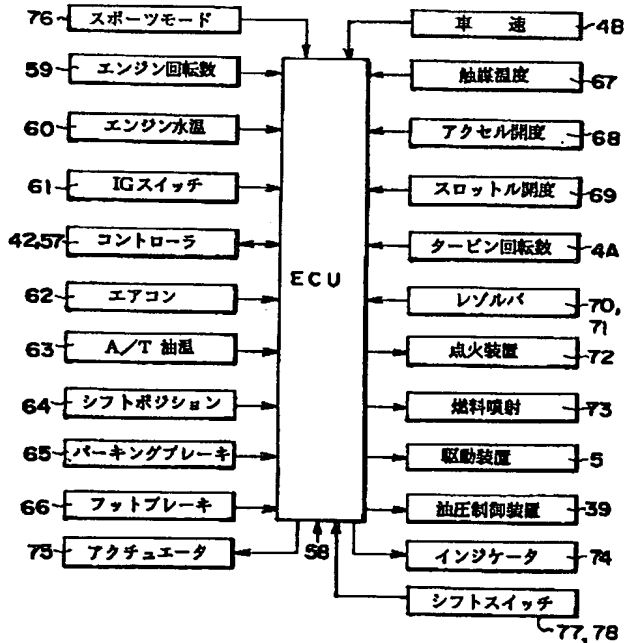


【図7】

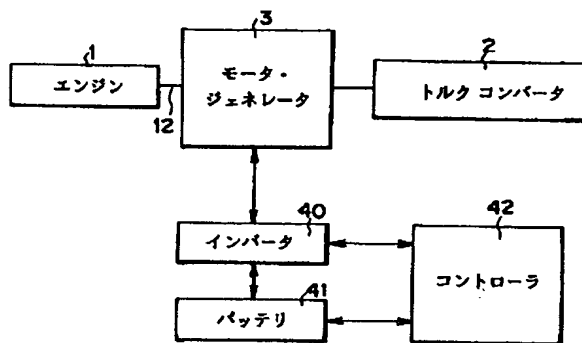


【図11】

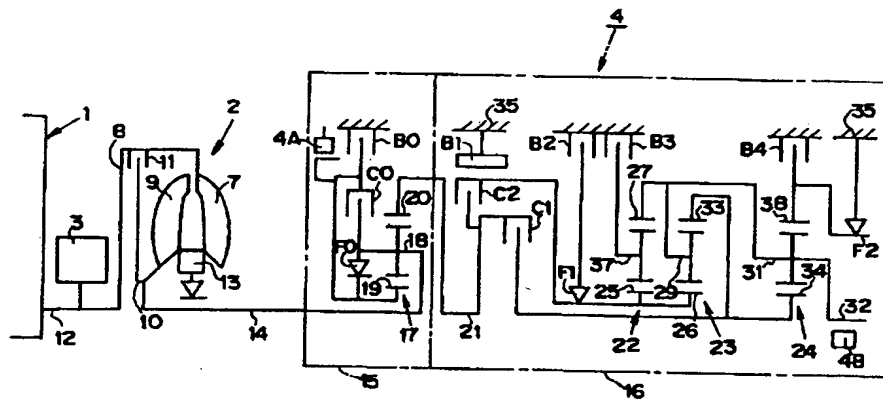
【図8】



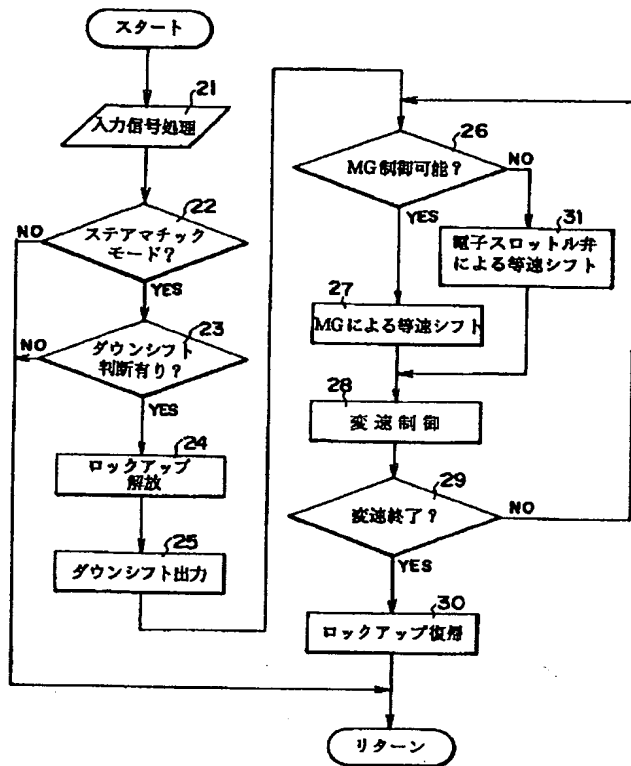
【圖 12】



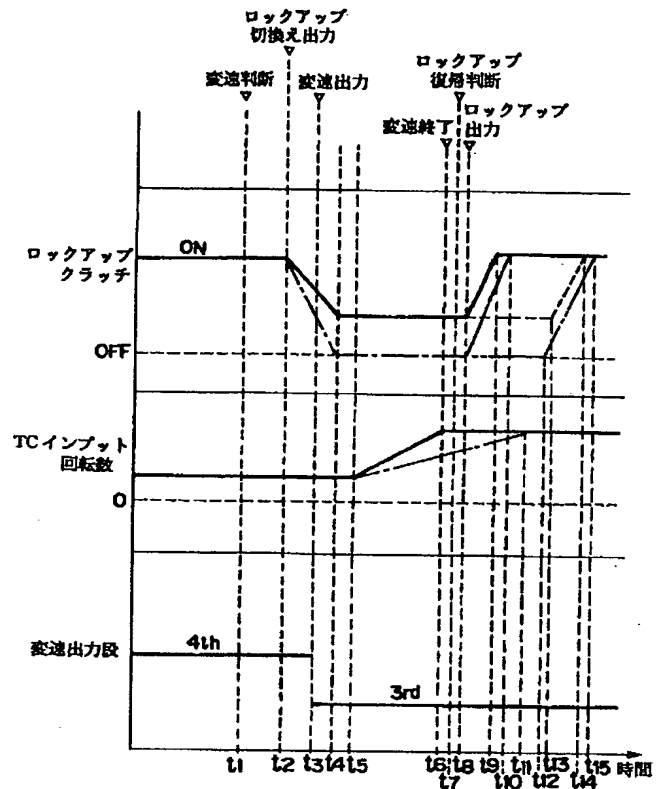
【圖 13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.  
F02D 29/02

識別記号

F I  
F02D 29/02

テーマコード (参考)

D

F ターム(参考) 3D039 AA07 AB01 AC03 AC36 AC39  
AC54  
3D041 AA53 AA66 AB01 AC18 AC30  
AD02 AD04 AD10 AD14 AD23  
AD31 AD51 AD52 AE02 AE04  
AE07 AE09 AE32 AE37 AF01  
3G093 AA05 AA07 BA03 BA14 CB08  
DA01 DA04 DA05 DA06 DA12  
DB01 DB05 DB09 DB11 DB12  
DB19 DB25 EA05 EA09 EA13  
EB03 EB08 EC01 EC04 FA06  
FA10  
3J052 AA01 AA11 BB11 CA07 GC13  
GC23 GC71 HA02 LA01  
5H115 PG04 PI16 PI24 PI29 PO17  
PU10 PU24 PU25 PU29 PV09  
QI04 QN03 QN12 RB08 SE04  
SE08 TB01 TE03 TE07 TI01  
TO05 TO21 TO23

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**